



**FLURNEUORDNUNG  
UND LANDENTWICKLUNG**  
mehr als Bodenordnung

# 50 Jahre Datenverarbeitung

in der Flurbereinigungsverwaltung  
Baden-Württemberg  
1957-2007

Dokumentation

Schriftenreihe · **Heft 17**



Baden-Württemberg  
REGIERUNGSPRÄSIDIUM STUTTGART  
LANDESAMT FÜR FLURNEUORDNUNG

War die Installation einer IBM-Lochkartenanlage im Jahr 1957 noch etwas Außergewöhnliches, so ist heute die Datenverarbeitung nicht mehr aus der täglichen Arbeit der Flurneuordnung wegzudenken.

Im Laufe eines Flurneuordnungsverfahrens wird eine Vielzahl an Daten erfasst, weiterverarbeitet und anschließend insbesondere in Form von Karten und Verzeichnissen visualisiert, beziehungsweise strukturiert.

Die Verwaltung hat frühzeitig die Zeichen der Zeit erkannt und als erste Flurneuordnungsverwaltung in der Bundesrepublik Deutschland die EDV eingeführt, sich dabei einen guten Namen gemacht und eine Vorreiterrolle gespielt.

Die folgenden Beiträge dieses Bandes der Schriftenreihe Flurneuordnung dokumentieren anschaulich die 50-jährige Entwicklung, die die Datenverarbeitung in der Flurneuordnungsverwaltung Baden-Württembergs durchlaufen hat. Ganz herzlich möchte ich mich an dieser Stelle bei allen bedanken, die an der Entwicklung der Datenverarbeitung in der Flurneuordnung und an dieser Broschüre mitgearbeitet haben.

Karl-Otto Funk

Landesamt für Flurneuordnung  
Abteilung 8 Regierungspräsidium Stuttgart

### Impressum

Herausgeber, Herstellung und Gestaltung  
Regierungspräsidium Stuttgart –  
Landesamt für Flurneuordnung  
Stuttgarter Straße 161, 70806 Kornwestheim  
LF 06.08

Vorwort

Ein Zeitzeuge berichtet

- |            |  |            |   |
|------------|--|------------|---|
| <b>1</b>   | Einleitung   | <b>8</b>   | Dezentrale Datenverarbeitung<br>(Hardware und IuK-Fachverfahren)  |
| <b>2</b>   | Zentrale Datenverarbeitung                                 | <b>8.1</b> | Bürocomputer HP 85/86   |
| <b>2.1</b> | Hardware   | <b>8.2</b> | Textverarbeitung im Landesamt   |
| <b>2.2</b> | IuK-Fachverfahren  | <b>8.3</b> | Weiterentwicklung der Daten- und<br>Informationsverarbeitung in der<br>Flurbereinigungsverwaltung WEDIF |
| <b>2.3</b> | Landwirtschaftliche Förderprogramme                        | <b>8.4</b> | Sachdatenverwaltung SDV   |
| <b>3</b>   | Programmierung   | <b>8.5</b> | Client/Server-System  |
| <b>3.1</b> | Schalttafel  | <b>8.6</b> | Landentwicklungs-Geoinformationssystem<br>LEGIS   |
| <b>3.2</b> | Programmiersprachen  | <b>9</b>   | Zentralisierung   |
| <b>3.3</b> | Entwicklungstechniken                                      | <b>9.1</b> | LEGIS   |
| <b>4</b>   | Datenhaltung   | <b>9.2</b> | Führungs-und Informationssystem<br>Flurneuordnung FIS-FNO   |
| <b>4.1</b> | Lochkarte  | <b>9.3</b> | Internet, Intranet  |
| <b>4.2</b> | Magnetband   | <b>9.4</b> | Kostenplanung   |
| <b>4.3</b> | Magnetplatte   | <b>10</b>  | Übersicht EDV-Entwicklung<br>Zeittafel  |
| <b>4.4</b> | Datenbanken  | <b>11</b>  | Entwicklung der Organisationseinheiten<br>in der EDV  |
| <b>5</b>   | Datenerfassung   | <b>12</b>  | Erläuterungen von Fachbegriffen   |
| <b>5.1</b> | Belegdatenerfassung  | <b>13</b>  | Quellenverzeichnis  |
| <b>5.2</b> | Datenkonvertierung   | <b>14</b>  | Autorenverzeichnis  |
| <b>6</b>   | Datenverarbeitung  |            |   |
| <b>6.1</b> | Stapelverarbeitung   |            |   |
| <b>6.2</b> | Datenfernverarbeitung (DFV),<br>Datenfernübertragung (DFÜ) |            |   |
| <b>7</b>   | Grafische Datenverarbeitung                                |            |   |
| <b>7.1</b> | Automatische Kartierung                                    |            |   |
| <b>7.2</b> | Digitalisierung  |            |   |
| <b>7.3</b> | Interaktiv Grafisches System SICAD                         |            |   |
| <b>7.4</b> | Geo-Informationssystem DAVID                               |            |   |

„...Im Jahre 1957 wurde beim Landesamt für Flurbereinigung und Siedlung (LFS) Baden-Württemberg in Ludwigsburg als erster Flurbereinigungsverwaltung in der Bundesrepublik Deutschland nach den entsprechenden Vorarbeiten und Versuchen eine eigene Datenverarbeitungsstelle eingerichtet, um mechanisierbare Arbeiten der Flurbereinigung mit Hilfe von Lochkartenanlagen durchzuführen.

Man ging von der Überlegung aus, die Daten der Flurstücke **einmal** in Lochkarten zu speichern, um hieraus durch entsprechende Sortiervorgänge die Flurbereinigungsverzeichnisse schneller, sicherer und fehlerfreier erstellen zu können als bei manueller Bearbeitung.

Mit der Lochkartenanlage sollte auch versucht werden, die bei der Flurbereinigung in großem Umfang anfallenden geodätischen Berechnungen durchzuführen...“



Eberhard Wahl  
erster Leiter der Geodätischen Rechenstelle ab 1957

„...Im ersten, mittels Schalttafeln gesteuerten Programm, wurden die aus dem Grundbuch und Kataster erhobenen Daten der in das Flurbereinigungsverfahren eingebrachten Flurstücke maschinell miteinander verglichen und die vorhandenen Unstimmigkeiten und Fehler festgestellt“...



„...Die Übernahme der geodätischen Berechnungen (Koordinaten- und Flächenberechnungen) auf die Lochkartenanlage war schwierig, da der zur Verfügung stehende elektronische Rechenstanzer hinsichtlich der Speicherkapazität und der Anzahl der Programmierschritte sehr begrenzt war. Der Rechenstanzer, das „Elektronengehirn“ der Lochkartenanlage hatte nur 146 Speicherstellen, bei der Programmierung waren nur 70 Einzelschritte möglich“...



„...Mit eigenem Fachpersonal des LFS wurden nun die weiteren Programme für die Erstellung der Verzeichnisse entwickelt. Als wichtigste seien hier die Flurbereinigungs nachweise des Alten und Neuen Bestandes sowie die Grundbuch- und Katasterberichtigungsunterlagen genannt“...



„...Die größte Schwierigkeit bereitete damals die Bestimmung des Arcustangens, die vor allem bei der Ermittlung von Richtungswinkeln notwendig wird. Die schnelle und wirtschaftliche Berechnung des Arcustangens war erst möglich durch die Veröffentlichung von Prof. Gotthardt in der ZfV 1958 „Näherungsfunktionen für den Arcustangens“.

Die in der Abhandlung beschriebene Kettenbruchentwicklung für die Berechnung des Arcustangens eignete sich für den Rechenstanzer besonders, da bei einer Berücksichtigung von 10 Gliedern die Programmschritte für das 1. Glied mit den beschränkten Möglichkeiten des Rechenstanzers ausreichten und die restlichen 9 Glieder dann automatisch in dieser Rechenschleife verarbeitet werden konnten. Damit stand der Aufstellung der Programme für die unbedingt erforderliche Koordinatenberechnung (Berechnung der Polygonierung und der Polarpunkte) nichts mehr im Wege. Insbesondere konnte jetzt der zeitsparende maschinelle Koordinatenübertrag aus den Koordinatenkarten auf die nachfolgenden Berechnungskarten durchgeführt werden“...



„...Mit dieser Lochkartenanlage des LFS konnten bis 1964 bereits folgende Arbeiten durchgeführt werden:

- Berechnung der Polygonierung (Tagesleistung ca. 110 Züge)
- Koordinatenberechnung der Polarpunkte (3.000 Punkte/Tag)
- Berechnung der Spannmaße (700 Maße/Tag)
- Blockteilerberechnung
- Flächenberechnung der Blöcke, Wege und Gewässer (12.000 Begrenzungspunkte/Tag)
- Berechnung der Absteckungsmaße für die neuen Flurstücke
- Flächenberechnung der neuen Flurstücke.“



„...Der Erfolg der Automation hängt jedoch nicht nur von der Größe und Leistungsfähigkeit der EDV-Anlage ab, sondern in gleichem Maße von der flüssigen und reibungslosen Zusammenarbeit der Flurbereinigungsämter als Datenerfassungsstellen mit der zentralen Datenverarbeitungsstelle. Weiterhin ist die Qualität der von den Flurbereinigungsämtern gelieferten Daten ausschlaggebend für die schnelle und fehlerfreie Durchführung der Arbeiten.

In den vergangenen Jahren wurde deshalb das Personal der Flurbereinigungsämter systematisch geschult.“



Schulungslehrgang 1961

*Lehrprogramm über die Anwendung des  
Luftauswertungsverfahren in der Flurbereinigung  
(Prüfungsausschuss)  
vom 13.3. – 17.3.1961.*

Auszüge aus einem Aufsatz von Eberhard Wahl, veröffentlicht in einem Sonderdruck, der anlässlich der Emeritierung von Prof. Ernst Gotthardt herausgegeben wurde.

Veröffentlichung der DGK Reihe B Heft Nr. 216 München 1976

Mitte der 50er Jahre gab es erste Überlegungen, die elektronische Datenverarbeitung für die Durchführung von Flurbereinigungsverfahren einzusetzen.

Der in dieser Zeit im Landesamt für Flurbereinigung und Siedlung für die Technik zuständige Herr Anton Stegmann informierte sich in Schweden zu diesem Thema.

Die nachfolgende Zusammenfassung stellt seine wichtigsten Erkenntnisse dar.

Vermessungsreferendare aus Baden-Württemberg haben sich 1955 ebenfalls mit dem Thema befasst und in einer Anfrage an die Firma IBM die Einsatzmöglichkeiten von Lochkartenanlagen in der Flurbereinigung untersucht.

Eine Zusammenfassung der Untersuchung ist abgeschlossen.

## **Bericht Stegmann über eine Studienreise nach Schweden**

Im Sommer 1955 veranstaltete das Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten eine Studienreise nach Schweden, um kennen zu lernen, welche strukturverändernden Maßnahmen für die Landwirtschaft allein oder in Verbindung mit einer Flurbereinigung durchgeführt werden und wie im übrigen die schwedische Landwirtschaft rationalisiert wird.

Im Verlauf dieser Studienreise führte Distriktslandmesser Turesson am statistischen Reichsamt in Stockholm den Teilnehmern die Anwendung des Lochkartenverfahrens (Hollerithverfahren) bei Flurbereinigungsarbeiten vor. Daran teilgenommen haben:

- Ministerialrat Steuer vom Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten - Abt. IV - Referat Flurbereinigung
- Ministerialrat Dr. Heckenbach vom Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten Nordrhein-Westfalen und
- Oberregierungs- u. -vermessungsrat Stegmann vom Landesamt für Flurbereinigung und Siedlung Baden-Württemberg

Mit Hilfe dieses Lochkartenverfahrens wurden sämtliche für die Verfahrensbearbeitung erforderlichen Verzeichnisse und Register vereinheitlicht, schneller, sicherer und fehlerfrei erstellt.

Die Teilnehmer waren von den Vorführungen beeindruckt und davon überzeugt, dass die Anwendung des Lochkartenverfahrens auch in der Bundesrepublik sehr zur Beschleunigung wesentlicher Abschnitte des Flurbereinigungsverfahrens und damit zur Beschleunigung des Gesamtablaufs der Flurbereinigung selbst beitragen könnte.

Auf Anregung des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten hat das Landesamt für Flurbereinigung und Siedlung Baden-Württemberg die Aufgabe übernommen, in enger Zusammenarbeit mit der IBM-Geschäftsstelle Stuttgart die Möglichkeit des IBM-elektronischen Rechenverfahrens, d. h. des sogenannten Lochkartenverfahrens, bei der Durchführung von Flurbereinigungen unter Berücksichtigung der in der Bundesrepublik üblichen Arbeitsweise zu untersuchen.

Es gab seinerzeit schon Rechenautomaten, auf denen größere mathematische Formeln programmiert werden konnten. Das Landesamt besaß zu dieser Zeit den relaisgesteuerten Rechner Zuse Z-11, mit dem verschiedene Rechenoperationen wie Berechnung von Polarpunkten, Flächen und Spannmaßen sowie Helmerttransformationen durchgeführt und mit Hilfe einer angeschlossenen Schreibmaschine automatisch protokolliert werden konnten. Der entscheidende Nachteil bestand jedoch darin, dass die Koordinatenwerte vor jeder Durchführung einer Berechnung manuell über eine Tastatur eingegeben werden mussten. Dies ist für Einzelberechnungen sinnvoll, aber nicht für Massenberechnungen, wie sie in Flurbereinigungen auftreten. Durch den erforderlichen Zeitaufwand für die sich ständig wiederholende manuelle Dateneingabe kam die Rechenleistung des Geräts nicht zum Tragen.

Diese manuelle Dateneingabe konnte bei Verwendung der Lochkartenanlage maschinell durchgeführt werden, da diese Maschinen die Möglichkeit boten, aus einer Lochkarte (Koordinatenkarte) bestimmte Daten (Koordinatenwerte) in andere Lochkarten zu übertragen.

Dieser bedeutende Vorteil eines sicheren und schnellen Datenflusses sowie die Lösung des schwierigen Problems für die Bestimmung des Arcustangens, die vor allem bei der Ermittlung von Richtungswinkeln notwendig wird, trug im Jahre 1957 nach entsprechenden Vorarbeiten und Versuchen maßgebend dazu bei, beim Landesamt für Flurbereinigung und Siedlung Baden-Württemberg in Ludwigsburg als erster Flurbereinigungsverwaltung in der Bundesrepublik Deutschland eine eigene Datenverarbeitungsstelle einzurichten, um automatisierbare Arbeiten der Flurbereinigung mit Hilfe einer Lochkartenanlage durchzuführen.

## Zusammenfassung des Berichtes der Vermessungsreferendare aus Baden-Württemberg über „Die Einsatzmöglichkeiten des Lochkartenverfahrens in der Flurbereinigung“

Von den 50er bis in die 70er Jahre war die Datenverarbeitung überwiegend zentral auf Großrechnern und vom Lochkartenverfahren geprägt. Einen interessanten Einblick in die damalige Zeit gibt ein Bericht, den Vermessungsreferendare im September 1955 nach einem Besuch bei IBM über die Möglichkeiten des Lochkartenverfahrens zusammengestellt haben.

Eine Lochkarte war ein rechteckiges Kärtchen von ca. 17 x 7,5 cm mit insgesamt 80 Spalten und 12 Zeilen, auf der Daten oder Computerbefehle abgelocht wurden und zwar je Spalte entweder eine Ziffer, ein Buchstaben, Sonderzeichen oder Leerstellen.

Die Löcher wurden mit einem Kartenlocher gefertigt, der im Grunde eine überdimensionierte Schreibmaschine mit Stanzer sowie einem Kartenzuführ- und Abführmechanismus war. Bessere Maschinen konnten auch Lochkarten auf Knopfdruck duplizieren. Ein Lochschriftübersetzer bedruckte den Rand der Karte mit den gelochten Daten.

Dazu gab es Sortiermaschinen, welche die Karten nach Gruppen sortieren konnten. Eine Tabelliermaschine konnte die Daten von nach bestimmten Vorgaben geordneten Lochkarten auf Tabellen schreiben. Bis zu sechs Durchschläge waren möglich.

Zur Rentabilität führt die Untersuchung aus, dass die zeitraubendste Arbeit das Lochen und Prüfen der Karten war. Rentabel wurde eine Lochkarte, wenn sie mindestens in 3 bis 4 Arbeitsgängen zum Einsatz kam.

Es wurden Möglichkeiten für den Einsatz in der Flurbereinigungsverwaltung Baden-Württemberg untersucht. Grundlage waren zum Teil modifizierte Daten und Karten aus einem Flurneuordnungsverfahren wie Flurkarten Alter Bestand, Bodenschätzung, neues Wegenetz und Flurkarten Neuer Bestand.

Aufgrund der Beschränkung der Datenmenge auf einer Lochkarte musste sehr genau überlegt werden, welche Daten verwendet werden konnten und wie diese ggf. zu kürzen oder zu verschlüsseln waren. Eine Rolle spielten dabei Ordnungsnummer, Rechtsverhältnis, Grundbuchheft, Gemarkung, Gemeinde, Kreis, Gemarkungskarte, Flurstücksnummer, Gebäude, Lage, Nutzung und Fläche.

Zunächst wurde der **Flächen- und Teilnehmernachweis im Alten Bestand** erstellt. Als Grundlage für die Lochkarten dienten zwei „Merkblätter“ (eine Art Beiblätter oder Erfassungsblätter) aus kariertem Papier, welche die Grundbuch- und Katasterauszüge enthielten.

Auf der Basis der Merkblätter wurden dann folgende Lochkarten entworfen:

**Lochkarte 1** altes Flurstück (Teilnehmer- und Flächennachweis)

**Lochkarte 2** Eigentümernamen

**Lochkarte 3** Elemente = kleinste Flächenstücke (siehe unten)

Der Vergleich zwischen Grundbuch und Kataster erfolgte maschinell. Im Rahmen der Untersuchung ergaben sich folgende Besonderheiten für die

### Lochkarte 1:

- Als problematisch erwiesen sich Flurstücke mit mehreren Nutzungsarten.
- Aufgrund der Länge wurden Eigentümernamen, Gemarkung und Rechtsverhältnis nur mit Ordnungsnummern oder Kennziffern angegeben.
- Lage und Nutzungsart wurden ausgeschrieben.

Für die **Lochkarte 2** ergab sich:

- Als Zuordnung musste die Ordnungsnummer verwendet werden.
- Bei sehr langen Namen und Adressen mussten weitere Lochkarten bei den jeweiligen Eigentümern hinzugefügt werden. Auch bei Bevollmächtigten usw. wurde so verfahren.

Der chronologische Ablauf des Verfahrens war wie folgt:

1. Erstellung Grundbuchauszug
2. Erstellung Katasterauszug
3. Erhebung der Nutzungsarten vor Ort
4. Ablochung der meisten Daten mit Sortierung und Prüfung
5. Aufklärung der Differenzen zwischen Kataster und Grundbuch
6. Ablochung von Lage und Nutzungsart
7. Schreiben der Flächennachweise mit der Tabelliermaschine
8. Umsortierung der Lochkarten und Schreiben der Teilnehmernachweise

Abschließend wurde das Lochkartenverfahren mit der bisherigen manuellen Bearbeitung verglichen. Als Vorteile wurden gesehen:

- Der Vergleich zwischen Kataster und Grundbuch kann maschinell erfolgen.
- Summieren und Schreiben sind schnell und fehlerfrei möglich.
- Es können beliebig viele Abschriften erstellt werden.

Und als Nachteile:

- Das Ablochen und Prüfen ist zeitaufwändig.
- Da die Bearbeitung zentral erfolgt, ergibt sich eine zusätzliche Reisezeit vom Amt zur Rechenstelle zur Behebung der Differenzen zwischen Kataster und Grundbuch.
- Die Rechte und Lasten des Grundbuchauszuges müssen zusätzlich in die Teilnehmernachweise eingetragen werden.

Im zweiten Teil der Untersuchungen begann man mit dem **Flurbereinigungsnachweis Alter Bestand mit Wert, dem Blockteilverzeichnis, der Anspruchsberechnung und der Kostenumlage**. Hierbei handelte es sich teilweise um Abschätzungen bzw. Vorschläge, da diese damals nicht im gesamten Umfang mit dem Lochkartenverfahren getestet werden konnten.

Ob die Aufstellung eines Blockteilverzeichnisses mit dem Lochkartenverfahren Sinn macht, wurde anhand von zwei Lösungswegen untersucht. Dabei musste ein „kleinstes Flächenelement“ definiert werden, das jeweils in einer Lochkarte dokumentiert wurde.

Bei einer **Aufstellung mit Lochkarten** (1) wurden die Elemente begrenzt von alten Flurstücksgrenzen, Nutzungsartengrenzen, Schätzungsklassengrenzen und neuen Block- bzw. Blockteilgrenzen. Bei der **Aufstellung ohne Lochkarten** (2) fielen die Block- bzw. Blockteilgrenzen weg, weswegen beim ersten Weg mehr Elemente entstanden.

Für die weitere Bearbeitung ergaben die beiden Wege folgende Vor- bzw. Nachteile:

- (1) ergibt erheblich mehr Lochkarten und die Wertverhältnisse der alten Flurstücke stehen erst sehr spät fest, was nachteilig für die Berechnung von Kostenumlagen ist.
- (2) ergibt nur ein manuelles Blockteilverzeichnis. Dazu gibt es keine maschinellen Summenbildungen und keine maschinell berechneten Wertverhältnisse.

Als Ergebnis wurde Weg (2) als der bessere gewertet, aber

Weg (1) mit einem Versuch weiter beschritten. Dafür wurde die **Lochkarte 3** (Elementlochkarte) entworfen.

Zur Berechnung von Abzugs- und Kostenpflicht mussten entsprechende Kennziffern eingeführt werden. Es wurden Abzüge für gemeinschaftliche und öffentliche Anlagen, Sonderabzüge und Abzüge für Unternehmen berücksichtigt. Die Nummerierung der „kleinsten Flächenelemente“ war nach zwei Systemen möglich, innerhalb des alten Flurstücks oder innerhalb der Nutzungsart. Die Blöcke wurden nach Flurkarten nummeriert, um Spalten auf der Lochkarte und damit Speicherplatz zu sparen. Hinzu kam die Blockteilnummer.

Als Schätzungsergebnisse wurden – ebenfalls um Spalten zu sparen – die Klassenzahl verwendet und nicht die Wertverhältniszahl pro Hektar.

Zu der Lochkarte 3 wurde noch ein Merkblatt entworfen, das nach aufsteigenden Flurstücksnummern geordnet war. Für die Aufstellung des Merkblatts wurden zwei Wege überlegt, jedoch konnte man sich nicht auf einen einigen. Das Merkblatt war die Grundlage für die Kartenlochung. Es folgte eine Prüfung und dann die Wertberechnung. Durch die Auswertung der Elementlochkarten erfolgte die Aufstellung des **Flurbereinigungsnachweises**. Sie erwies sich als die komplizierteste Maschinenarbeit, die im gesamten Versuch vorkam. Die zur Verfügung stehende Tabelliermaschine reichte dazu nicht mehr aus und als möglichen Ersatz gab es in Deutschland nur ein einziges neueres Modell, von dem aber kein Exemplar zur Verfügung stand! Zunächst mussten die Elementlochkarten nach Reihenfolge sortiert werden:

Elementnummer, Flurstücksnummer, Gemarkung, Rechtsverhältnis, Unternummer der ONr. und Ordnungsnummer.

Bei jeder ONr. wurden die Lochkarten 2 einsortiert. Dann konnte der Flurbereinigungsnachweis geschrieben werden. Hinzu kamen verschiedene Summenbildungen aus den Elementflächen oder den Elementwerten je Klasse in jeder Nutzungsart, je Nutzungsart, je altes Flurstück, je Rechtsverhältnis, Gesamtsumme ONr. und Gesamtsumme Flurbereinigungsgebiet.

Die Berechnung des **Abfindungsanspruchs** begann mit der Ermittlung des abzugspflichtigen Wertverhältnisses. Hierzu wurden drei Berechnungswege überlegt. Einmal als Nebenprodukt bei der Aufstellung des Flurbereinigungsnachweises oder zwei Varianten aus den Elementlochkarten über Summenlochkarten. Die Berechnung bei teilweisen Befreiungen konnte damals nicht geklärt werden. Die weitere Berechnung war eine Mischung aus manuellen und maschinellen Berechnungen.



Die Ermittlung der **kostenpflichtigen Wertverhältnisse** erfolgte ähnlich dem Abfindungsanspruch.

Die **Blockteilverzeichnisse** entstanden aus den Elementlochkarten.

Als weitere Möglichkeiten zur Anwendung des IBM-Lochkartenverfahrens wurden angesehen:

1. Verschiedene Berechnungen zu den Kosten wie Zahlungsbescheide, Mahnungen, Gesamtabrechnungen mittels Eigentümer-Konten-Lochkarten
2. Gliederung des Abfindungsanspruchs im Alten Bestand
3. Geldausgleichungen wegen unvermeidbaren Mehr- oder Minderausweisungen
4. Ersatzansprüche Ehemann gegen Eheleute(!)
5. Der gesamte Neue Bestand

Bei **Änderungen** wurden nicht die Lochkarten fortgeführt, sondern manuell die ausgedruckten Nachweise. Erst bei Erstellung eines komplett neuen Verzeichnisses sollten die Änderungen in die Lochkarten übernommen werden. Bei späteren Fortführungen sollten die Nachweise mit anderen Farben geändert werden, damit klar war, was bereits in die Lochkarten übernommen worden ist.

Zum Abschluss wurde der Bedarf an Lochkarten für die Flurbereinigungsverwaltung von Baden-Württemberg pro Jahr hochgerechnet.

Bei 60 laufenden Verfahren zu je rund 500 ha, also 2,5 Verfahren je Amt und insgesamt 150.000 Flurstücken ergaben sich 1,1 Millionen Lochkarten. Bei Arbeiten ohne Blockteilverzeichnis etwa 0,6 Millionen. Die maximale Maschinenkapazität wurde damals mit 1,5 Millionen Lochkarten pro Jahr angegeben. Als Fazit schrieben die Referendare:

*Diese Maschinenkapazität wird aber nur sehr schwer und nur bei ausgezeichnete Organisation (kein Leerlauf!) erreicht.*

Die geschilderten Untersuchungen und Überlegungen zeigen in beeindruckender Weise, wie mühsam die zentrale EDV vor 50 Jahren war und wie einfach heute die Verfahrensbearbeitung mittels LEGIS geworden ist. Dazwischen sind gewaltige Entwicklungssprünge erfolgt.

Der Verfasser Klaus-Dieter Michael (3.4.1928 – 15.7.2007) war später bis zu seiner Pensionierung im Jahre 1993 Professor an der Staatsbauschule bzw. Fachhochschule für Technik in Stuttgart.

Die Lochkarten dominierten die großmaßstäbliche zentrale Datenverarbeitung noch bis zum Ende der 70er Jahre. Mit dem Umzug des Landesamts von Ludwigsburg nach Kornwestheim im Jahre 1988 sind dann rund 3,6 Tonnen Lochkarten als Altpapier entsorgt worden.

Aufgrund der nun bekannten Informationen und Erkenntnisse sowie der Ergebnisse der Versuche wurde beschlossen, in der Flurbereinigungsverwaltung Baden-Württemberg für die Durchführung von Verfahren eine IBM-Lochkartenanlage einzusetzen.

Mit der Anmietung eines elektronischen Rechenstanzers IBM 604 und der Ergänzungsmaschinen begann 1957 die elektronische Datenverarbeitung in Ludwigsburg, Alleenstraße 25.



Maschinensaal Lochkartenanlage

Hier noch einige Anmerkungen zu den Themen Personal und Finanzen, die beim Aufbau der Datenverarbeitung eine wichtige Rolle spielten.

### Personal

Die Pionierarbeit „Aufbau einer Datenverarbeitung in der Flurbereinigungsverwaltung“ wurde von drei Bediensteten begonnen. Die Herren Vermessungsrat Wahl vom Flurbereinigungsamt Herrenberg, Vermessungsinspektor Roll und Vermessungstechniker Schiemer, beide Flurbereinigungsamt Heilbronn wurden dazu zum Landesamt für Flurbereinigung und Siedlung (LFS) versetzt. Der neue Aufgabenbereich erhielt die Bezeichnung „Geodätische Rechenstelle“ (GR).

Der weitere Personalausbau der Rechenstelle in den Bereichen Organisation, Programmierung, Systemtechnik u.a. wurde ausnahmslos mit verwaltungseigenem Personal vorgenommen.

Bei den Flurbereinigungsämtern besaßen viele junge Mitarbeiter des höheren, gehobenen und mittleren Dienstes die Motivation und Bereitwilligkeit, ihre Fähigkeiten in dieses neue und interessante Aufgabengebiet einzubringen.

So konnte die Rechenstelle in den Folgejahren Zug um Zug und bedarfsorientiert ihren Personalbestand ohne Zwangsversetzungen ausbauen.

Die notwendigen EDV-Kenntnisse erwarben sich die Mitarbeiter durch den Besuch intensiver Schulungskurse in den Bereichen

- DV-Organisation
- Programmierung
- Systemtechnik
- Operating

Der Einsatz verwaltungseigenen Personals in der Rechenstelle erwies sich als äußerst vorteilhaft:

- Die Organisatoren und Programmierer beherrschten fachlich die zu entwickelnden Sachgebiete, was eine kürzere Entwicklungszeit und qualitativ höherwertige Programme zur Folge hatte
- Der junge Personalkörper (20 - 30 Jahre) hat sich der Aufgabe freiwillig gestellt, weshalb hochmotivierte und einsatzbereite Mitarbeiter - auch an Wochenenden und in vielen Nächten - zur Verfügung standen
- Die Mitarbeiter hatten einen Bezug zu „ihrer Verwaltung“, weshalb das Problem „Fluktuation“ verbunden mit „Effizienzverlusten“ nie bestand

Durch Stellenstreichungen bei den Flurbereinigungsämtern wurden ab 1990 in geringem Umfang Mitarbeiter aus dem Arbeitsmarkt eingestellt.

Für die Datenerfassung auf Kartenlochern, die Bedienung der Digimeter und Kartiergeräte wurden ausschließlich Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter vom Arbeitsmarkt eingestellt und angelehrt.

Der Personalkörper der Geodätischen Rechenstelle betrug in den 80er Jahren und bis zur Herauslösung des Bereiches Programmentwicklung im Jahr 1991 ca. 55 Bedienstete. Diese gliederten sich auf in 9 Beamte und ca. 46 Angestellte.

2007 sind noch 5 Bedienstete im Referat 86 für die Produktion Flurneueordnung, 14 Bedienstete in der Programmentwicklung Flurneueordnung im EBZI und 18 Bedienstete für die Abwicklung landwirtschaftlicher Förderprogramme in der SEU beschäftigt.

## Finanzen

Die rasche Entwicklung der EDV erforderte stetig mehr Finanzmittel für die Gerätekosten und die Betriebsmittel, deren Deckung aus den herkömmlichen Verwaltungstiteln nicht mehr praktikabel war.

Daher wurde im Staatshaushaltsplan die „Titelgruppe 69 - Maschinelle Aufbereitung“ eingerichtet. Sie besteht bis heute aus verschiedenen Titeln u.a. für:

- Maschinenmieten
- Verbrauchsmaterial
- Wartungsarbeiten
- Softwarepflege
- Aus- und Fortbildung
- Arbeiten durch Dritte
- Beschaffung von Maschinen, Geräten und Software

Die Titelgruppe wird bis heute in eigener Verantwortung und Zuständigkeit des EDV-Referates bzw. Bereiches bewirtschaftet. Dazu gehören:

- Aufstellung des Haushaltsentwurfes
- Entscheidung über den Mitteleinsatz
- Ausschreibung
- Vergabe

Die einzelnen Titel der Titelgruppe 69 sind gegenseitig deckungsfähig. Die dadurch gegebene Flexibilität in der Bewirtschaftung erleichterte stark die bedarfsgerechte Ausstattung mit IuK-Infrastruktur und die Entwicklung der IuK-Fachverfahren.

### 2 Zentrale Datenverarbeitung

#### 2.1 Hardware

1956 wurden erste Versuche unternommen, Berechnungen mit Hilfe der elektronischen Rechenmaschine **Zuse Z 11** durchzuführen. Die Versuche fanden bei der Flurbereinigungsdirektion in Bamberg, Bayern statt.



Rechenautomat Zuse Z 11

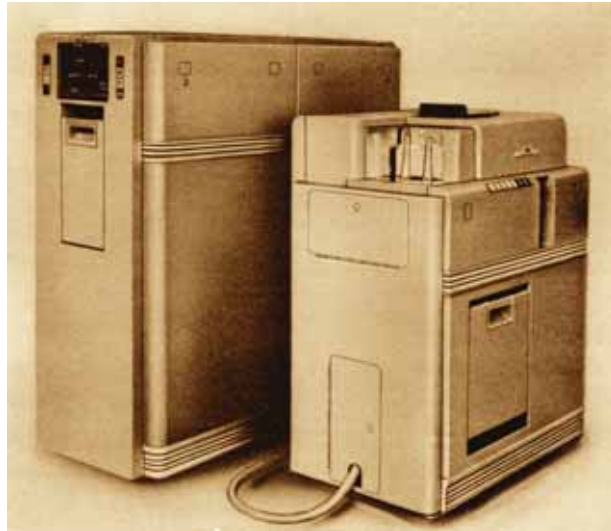
Parallel dazu wurde die Möglichkeit der Erstellung der Verzeichnisse mit Hilfe einer *IBM Lochkartenanlage* untersucht. Dabei zeigte sich, dass auch mit Lochkartenmaschinen umfangreiche geodätische Berechnungen wirtschaftlich durchgeführt werden können.

1957 Anmietung eines Rechenstanzers **IBM 604**

Es handelte sich um eine EDV-Anlage der sogenannten 1. Generation, deren Rechner im Wesentlichen mit Elektronenröhren arbeitete.

Die Programmierung und Steuerung der Maschinen erfolgte mittels Schalttafeln, auf denen die Arbeitsanweisungen als Kabelverbindungen gesteckt wurden.

Zusätzlich zum Rechenstanzer benötigte man zur Durchführung der Arbeiten mehrere, unabhängig voneinander arbeitende einzelne Maschinen, sog. Ergänzungsmaschinen. Als Datenträger dienten 80-spaltige Lochkarten.



Rechenstanzer IBM 604

Zusammengefasst sprach man von der Lochkartenanlage, die folgende Maschinen umfasste:

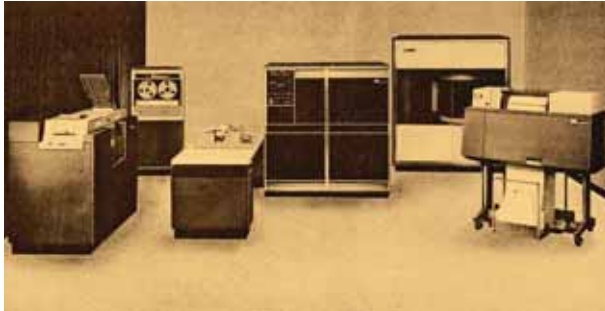
- 1 Rechenstanzer IBM 604 (70 Programmschritte)
- 1 Tabelliermaschine IBM 421 (Leistung 9000 Zeilen/Std.)
- 2 Sortiermaschinen
- 1 Kartendoppler
- 1 Kartenmischer
- 1 Lochschriftübersetzer
- 3 Kartenlocher
- 2 Kartenprüfer

Auf der Lochkartenanlage wurden schon alle umfangreichen geodätischen Berechnungen und Registerarbeiten für die Flurbereinigungsämter durchgeführt.

1960 wurde die vorhandene IBM-Lochkartenanlage wegen vermehrten Arbeitsanfalls um die Einheiten Rechenstanzer IBM 604, Tabelliermaschine IBM 421 und Kartenmischer erweitert.

1964 erfolgte die Umstellung auf eine speicherprogrammierte Anlage **IBM 1401** mit 16 Kilobytes Speicher. Es handelte sich um eine EDV-Anlage der 2. Generation, die mit Transistoren arbeitete.

Als Programmiersprache wurde die symbolische Sprache SPS sowie Fortran verwendet. Für alle Arbeitsverfahren auf der Anlage mussten neue Programme erstellt werden.



Datenverarbeitungssystem IBM 1401

Sie bestand aus:

- 1 Zentraleinheit 1401 und den direkt angeschlossenen peripheren Zusatzgeräten
- 1 Lochkarten Abfüh- und Stanzeinheit 1402
- 1 Schnelldrucker 1403 (Kettendrucker mit 36 000 Zeilen pro Stunde)
- 2 Magnetbandeinheiten, später erweitert auf 6 Magnetbandeinheiten

Die Daten wurden jetzt nur noch auf Lochkarten erfasst und programmgesteuert auf Magnetband gespeichert (Magnetbandorganisation).

1969 folgte eine weitere Umstellung auf eine leistungsfähigere Anlage **IBM 360/30** mit 64 Kilobytes Hauptspeicher, eine Anlage der 3. Generation mit integrierten Schaltkreisen und dem Betriebssystem DOS.

Neue Programme wurden in der höheren Programmiersprache PL/1 erstellt.



Rechenanlage IBM 360/30  
Magnetbandstationen

Die Anlage umfasste zuletzt:

- 1 Zentraleinheit 360/30 mit 64 Kilobytes
- 1 Drucker 1403 (Leistung: 66 000 Zeilen/ Stunde)
- 1 Kartenleser und-stanzer 1402 (Leistung: Lesen 60 000 Karten/Stunde, Stanzen 18 000 Karten/Stunde)
- 6 Magnetbandeinheiten (Zeichendichte 800 Bytes pro/inch, 1 volle Bandrolle mit rd. 720 m enthält rd. 22 Mio Zeichen, Schreib- Lesegeschwindigkeit 30 000 Zeichen/sec)
- 3 Platteneinheiten 2319 (Speicherkapazität 30 Mio Zeichen/Platte, mittlere Zugriffszeit 60 Millisekunden)



Rechenanlage IBM 360/30 Konsole

## 2.1 Zentrale Datenverarbeitung – Hardware



Inbetriebnahme IBM 360/30  
v.l.n.r. Mitarbeiter IBM, Roll, Schimmelfennig v. d. Oye, Schreyer



Inbetriebnahme IBM 360/30  
v.l.n.r. Klein, Mitarbeiter IBM, Bopp, Mitarbeiter IBM, Schreyer

Anfang der sechziger Jahre wurde beim Ernährungsministerium ebenfalls eine Anlage installiert.

Es waren damit sowohl beim EM als auch beim LFS jeweils eine EDV-Anlage angemietet. Mit dem zunehmenden Einsatz der EDV in der öffentlichen Verwaltung begannen die Kosten anzuwachsen.

Sie betragen z.B. 1975 ca. 80 Mio. DM für den staatlichen und den kommunalen Bereich (jeweils 40 Mio). Davon entfiel ca. ein Drittel auf das Personal (ca. 700 Bedienstete). Die Datenzentrale Baden-Württemberg forderte deshalb,

keine weiteren staatlichen Rechenzentren zu schaffen. Nach Möglichkeit sollten vorhandene Rechenzentren zusammengelegt werden, um die Wirtschaftlichkeit zu erhöhen.

Der Rechnungshof prüfte u.a. die EDV beim Landesamt. Er kam seinerzeit zu dem Ergebnis, dass das LFS wirtschaftlich arbeitete. Gleichzeitig stellte er aber fest, dass die Effektivität noch dadurch gesteigert werden könnte, wenn sowohl das EM als auch das LFS die installierten Anlagen abmieten und durch eine gemeinsame Großanlage ersetzen würde.

1975 wurden auf Anweisung des EM die Anlagen abgemietet und eine Großanlage IBM 370/145 beschafft.

Sie stand in Stuttgart in der Spittlerstraße 15 km von Ludwigsburg entfernt.

Ab Juni 1975 wurden sämtliche Arbeiten des Landesamtes auf dieser Anlage abgewickelt. Das LFS musste hierbei die 2 Maschinenbediener, die die seitherige Anlage bedienten, an das EM abgeben. Das übrige Personal blieb unberührt.

Alle anderen Geräte (3 Kartiergeräte, 10 Digimeter, Datenerfassung usw.) und die Programmentwicklung verblieben bei der Geodätischen Rechenstelle.

Diese Zusammenfassung der Datenverarbeitung stellte keinen Einzelfall in der EDV-Organisation dar.

Die Anlage in Stuttgart nutzten die Bereiche:

- Landwirtschaft
- Forstwirtschaft
- Flurbereinigung
- Wasserwirtschaft
- Umwelt

Die Flurbereinigungsverwaltung belegte die EDV-Anlage mit ihren Arbeiten zu ca. 30%. Die Wartezeiten für die Flurbereinigungsämter wurden im Durchschnitt kürzer. Arbeitsspitzen konnten schneller abgebaut werden.

Die Rechenanlage beim EM wurde mit dem Betriebssystem OS/VS im Multiprogramming (6 Partitions) gefahren.

Die Anlage bestand 1975 aus:

- 1 Zentraleinheit **370/145** mit 512 Kilobytes Hauptspeicher
- 1 Kartenleser und -stanzer
- 3 Schnelldruckern 1403 (66 000 Zeilen/Stunde)
- 9 Magnetbandeinheiten 3420 (6250 Bpi/1600 Bpi, Schreib- und Lesegeschwindigkeit 470 000 Bytes/sec)
- 6 Platteneinheiten von Telex (Speicherkapazität 200 Mio Zeichen/Platte, mittlere Zugriffszeit 27 Millisekunden)
- 5 Bildschirmen 3277
- 1 Bildschirm und eine Schreibmaschine als Steuerkonsole

Es standen Compiler für folgende Programmiersprachen zur Verfügung:

- Assembler
- Cobol
- Fortran
- PL/1
- 1401 Emulator

1977 folgte die Anmietung einer **IBM 370/148**.

Die Anlage setzte sich zusammen aus:

- 1 Zentraleinheit 370/148 mit 1 Megabyte Kernspeicher
- 1 Kartenleser und -stanzer
- 3 Schnelldruckern
- 1 Matrixdrucker (Konsole)
- 9 Magnetbandeinheiten
- 10 Platteneinheiten (Telex und IBM)
- 5 Bildschirmen
- 1 Konsolbildschirm

Diese Anlage wurde 1981 durch die Anmietung einer **IBM 370/158** abgelöst, bestehend aus:

- 1 Zentraleinheit 370/158 mit 4 MB Kernspeicher
- 1 Kartenleser und -stanzer
- 3 Schnelldruckern
- 9 Bandeinheiten
- 12 Platteneinheiten
- 1 Matrixbildschirm (Konsole)
- 1 Konsolbildschirm
- 15 Bildschirmen (SEL)

1983 wurde eine **IBM 4341 Modell 2** installiert, mit folgenden Komponenten:

- 1 Zentraleinheit mit 8 MB Kernspeicher
- 1 Kartenleser und -stanzer
- 1 Laserdrucker
- 3 Schnelldruckern
- 9 Bandeinheiten
- 12 Platteneinheiten
- 15 Bildschirmen

Ende 1984 wurde eine 2. Maschine **IBM 4341 Modell 2** angemietet.

Gleichzeitig erfolgte die Umstellung des Betriebssystems OS/VS auf MVS.

Beide Maschinen wurden 1987 durch die Anmietung einer **IBM 4381** mit 16 MB Kernspeicher abgelöst.

Ab 1990 wurden **IBM-kompatible** Maschinen mit dem Betriebssystem MVS/XA installiert.

### 2.2 IuK-Fachverfahren

Um die Bearbeitung der Flurbereinigungen zu vereinfachen und zu beschleunigen, sind seit Bestehen der Rechenstelle eine große Anzahl von Programmen (IuK-Fachverfahren) entwickelt, angepasst, verfeinert und zum Einsatz gebracht worden.

#### 1957 Registerarbeiten

1957 wurden mit den Registerarbeiten die ersten EDV-Anwendungen in der Flurbereinigungsverwaltung eingeführt. Hierzu gehörten die Erfassung und Bearbeitung der Daten für die Aufstellung der Flurstücksdatei des Alten Bestandes.

Die Daten dafür wurden aus dem Grundbuch und dem Liegenschaftskataster erhoben, in Lochbelege eingetragen, daraus mit Kartenlochern erfasst und schließlich mit einem automatisierten Verfahren geprüft und abgeglichen. Die Datenhaltung erfolgte in 80spaltigen Lochkarten. Die während der Durchführung einer Flurbereinigung anfallenden Änderungen in den Eigentumsverhältnissen und im Bestand der Flurstücke wurden ebenso in Lochbelegen gemeldet, erfasst und die Flurstücksdatei fortgeführt. Damit konnten auf Anforderung der Ämter verschiedene Verzeichnisse tabelliert werden.

Nach Vorliegen der Ergebnisse der Wertermittlung entstanden die beiden wichtigsten Verzeichnisse „Flächennachweis mit Wert“ und „Flurbereinigungs-nachweis Alter Bestand“. Bei der Erhebung von Kostenvorschüssen nach der Fläche oder nach dem Wert der alten Flurstücke wurden die „Kostenbeitragsliste“ und der Bescheid über den „Beitrag zu den Flurbereinigungskosten“ tabelliert.

Für die Entschädigung von Aufwuchs und Ertragsausfall durch den Bau von Wegen und Straßen wurde eine automatische Abrechnung geschaffen.

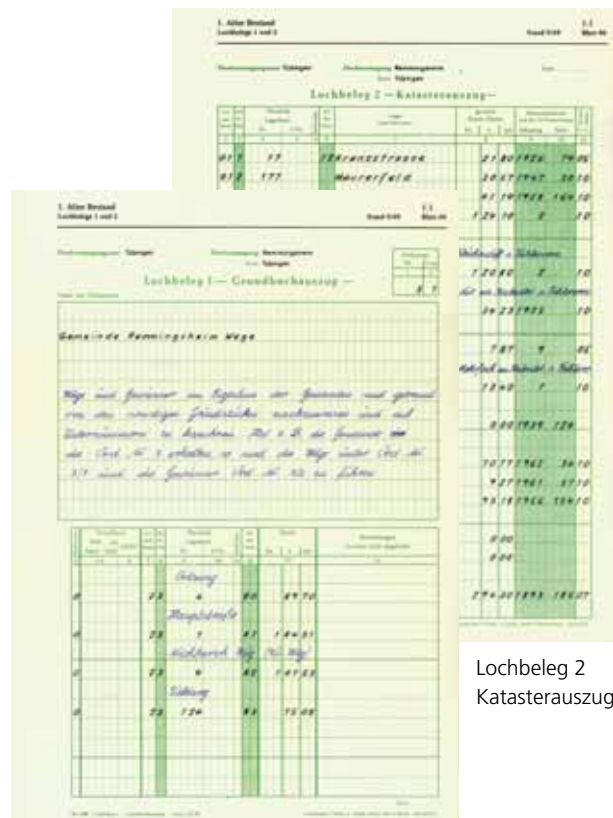
Auch für die Berechnung der Abfindungsansprüche gab es ein spezielles EDV-Verfahren. Jeder Teilnehmer erhielt eine Gliederung seiner Einlagegrundstücke nach Nutzungsarten und Wertklassen.

Nach der Zuteilungsberechnung wurden die Daten für den Beschrieb der neuen Flurstücke vom Amt ebenfalls in Lochbelegen eingetragen, erfasst und die Flurstücksdatei Neuer Bestand erstellt. Danach erfolgte auf Antrag des Amtes die Tabellierung des „Flurbereinigungs-nachweises Neuer Bestand“ und des „Flurstücksverzeichnis“. Geldentschädigungen wurden in einem Lochbeleg mitgeteilt und automatisch abgerechnet.

Nachträge zum Flurbereinigungsplan und laufende Eigentumsänderungen wurden in Lochbelegen eingetragen, bei der Geodätischen Rechenstelle erfasst und die Datei fortgeführt.

Zur Berichtigung der öffentlichen Bücher wurden folgende Verzeichnisse erstellt:

- Für das Grundbuch und Finanzamt die Teilnehmer-nachweise Alter und Neuer Bestand
- Für das Vermessungsamt der Flächennachweis und das Flurstücksverzeichnis



Lochbeleg 1  
Grundbuchauszug

Lochbeleg 2  
Katasterauszug

#### Geodätische Berechnungen

Neben der Aufgabe, die Verzeichnisse für den Alten und Neuen Bestand zu automatisieren, standen Überlegungen an, alle im Laufe eines Flurbereinigungsverfahrens zahlreich anfallenden geodätischen Berechnungen automationsgerecht für die elektronische Datenverarbeitung zu entwickeln.



Mit Beginn der Automation in der Flurbereinigung im Jahre 1957 wurden mit dem Lochkartenverfahren auf dem Rechner der ersten Generation für die Verzeichnisse die IBM-Tabelliermaschine Type 421 und zur Durchführung der geodätischen Berechnungen der Rechenstanzer Type 604 eingesetzt.

Die Programmierung der geodätischen Berechnungen für das Lochkartenverfahren der Firma IBM gestaltete sich schwierig, da der zur Verfügung stehende elektronische Rechenstanzer nur 146 Speicherstellen hatte und maximal 70 Programmschritte zuließ.

Trotz dieser eingeschränkten Rechnerkapazität ergaben sich bei der Programmierung für die geodätischen Berechnungsprogramme keine größeren Probleme.

Als zentrale Arbeitsgänge wurden entwickelt:

- Berechnung von Richtungswinkeln aus rechtwinkligen Koordinaten
- Berechnung der Koordinaten von Polygonpunkten
- Berechnung der Koordinaten polar aufgemessener Punkte
- Berechnung der Spannmaße zwischen zwei nach Koordinaten bestimmten Punkten
- Berechnung von Klein- und Schnittpunkten
- Flächenberechnung der Großen Masse sowie der Blöcke, Wege usw.
- Blockteilberechnung
- Flächenberechnung der neuen Flurstücke

Im Bestreben nach wirtschaftlichen Lösungen wurden die Programme je nach Fortschritt und Umfang der technischen Entwicklung ständig dem Leistungsumfang der EDV-Anlagen angepasst.

### *Berechnung von Richtungswinkeln aus rechtwinkligen Koordinaten*

Aufgrund der Rechnertechnik und der eingeschränkten Programmiermöglichkeit des elektronischen Rechenstanzers Type 604 wurde die Berechnung von Richtungswinkeln als Einzelprogramm entwickelt. Es diente als Vorprogramm für weitere Berechnungsprogramme, wie z. B. die Berechnung der Polygonzüge oder die Koordinatenberechnung polar aufgenommener Punkte.

Die Programme konnten nur isoliert als Einzelprogramme ablaufen. Es war jedoch möglich, sie miteinander im Sinne eines Programmsystems zu verknüpfen, in dem das Ergeb-

nis in Lochkarten gestanzt dem nachfolgenden Programm übergeben wurde.

Der Rechenstanzer konnte mit seinen Elektronenröhren nur Rechenoperationen der Grundrechenarten durchführen. Deshalb war eine für die Bestimmung des Arcustangens entscheidende Veröffentlichung von Prof. Gotthardt in der ZfV 1958 "Näherungsfunktionen für den Arcustangens" die Grundlage für eine schnelle und wirtschaftliche Berechnung des Arcustangens, der bei der Ermittlung von Richtungswinkeln notwendig ist.

Zur Vorbereitung der Berechnung der Richtungswinkel wurden die Nummern der Punkte, für deren Verbindungslinien die Richtungswinkel berechnet werden sollten, in einen Beleg eingetragen und in Richtungswinkelkarten gelocht. Durch Sortieren nach Punktnummern und Einmischen der Koordinatenkarten übertrug das Programm die Koordinaten in die Richtungswinkelkarten. Nach erfolgter Berechnung stanzte das Programm den Richtungswinkel ebenfalls in die Richtungswinkelkarten.

Dieser Algorithmus, entwickelt unter den Bedingungen des Lochkartenverfahrens und angepasst an die Möglichkeiten der Programmiersprache der 2. Computergeneration, wurde mit der Einführung einer höheren Programmiersprache der 3. Computergeneration (wie z. B. PL/1) abgelöst.

### *Berechnung der Koordinaten von Polygonpunkten*

Von Beginn der Automation an war die Koordinatenberechnung der Polygonpunkte ein wichtiger Baustein der geodätischen Berechnungen. Wurden beim Lochkartenverfahren sämtliche Zusatzmaschinen wie z. B. Locher, Stanzer, Mischer, Sortiermaschine und Lochschriftübersetzer eingesetzt und mehrseitige Arbeitsanweisungen für den richtigen Arbeitsablauf notwendig, erzielte man bereits eine Tagesleistung von ca. 110 gerechneten Polygonzügen.

Bei der Geodätischen Rechenstelle erfasste man die Daten aus dem Beleg: Die Nummern der Anschluss-, Stand- und zu berechnenden Polygonpunkte mit den zugehörigen Brechungswinkeln und gemessenen Strecken. Programmgesteuert wurden die Koordinaten der gegebenen Fest- und Polygonpunkte aus dem Koordinatenspeicher (Punktdatei) der Berechnung übergeben. Vom Berechnungsumfang waren sowohl einzelne Polygonzüge, als auch umfangreiche Polygonnetze möglich, wobei die hierarchische Anordnung der Polygonzüge keine Rolle spielte.

Nach vollständiger und fehlerfreier Berechnung aller Polygonzüge standen die berechneten Koordinaten der Polygonpunkte im Datenspeicher (Punktdatei) für weitere Berechnungen zur Verfügung.

Mit der Einführung der AP-Netzmessung und der anschließenden Koordinatenberechnung über eine Netzausgleichung verlor die Polygonzugsberechnung ihre Bedeutung.

### *Berechnung der Koordinaten polar aufgemessener Punkte*

Die Berechnungselemente Winkel, Strecken und Punktnummern wurden bei der zentralen Datenverarbeitungsstelle direkt vom Feldbuch auf den Datenträger übertragen.

Nach dem Berechnen der Landeskoordinaten durch die EDV-Anlage standen diese auf geeigneten Datenträgern für nachfolgende Berechnungen zur Verfügung.

Die Berechnung wurde in einem Protokoll nachgewiesen. Erst die Einführung der Koordinatenberechnung mittels Netzausgleichung machte das Programm überflüssig.

### *Berechnung der Spannmaße zwischen zwei nach Koordinaten bestimmten Punkten*

Das Programm diente zur Prüfung der polaren Aufmessung. Im Beleg "Spannmaßberechnung" waren die Angaben für die zu berechnenden Spannmaße enthalten: Die Punktnummernpaare (Von-Punktnummer – Nach-Punktnummer) sowie die zwischen den Punkten gemessene Strecke.

Diese Angaben wurden auf Datenträger erfasst. Programmgesteuert erfolgte die Zuordnung der Koordinaten aus dem Datenspeicher über die Punktnummer.

Die berechneten und gemessenen Spannmaße wurden in einer Liste gegenübergestellt, und sofern die Fehlergrenze überschritten war, auf Differenzen hingewiesen.

Mit Änderung der Aufnahmemethode verlor auch dieses Programm an Bedeutung.

### *Flächenberechnung der Massen sowie der Blöcke, Wege usw.*

Nach der Übertragung des neuen Wege- und Gewässernetzes in die Natur und der Aufmessung und Koordinatenberechnung der Aufnahme- und Grenzpunkte wurden die Flächen der Massen, Blöcke, bedingten Flurstücke, Wege und Gewässer berechnet. Blöcke sind die von den neuen Wegen umgebenen Flächen, in die später die neuen Flurstücke zugeteilt werden. Für die technische Bearbeitung unterteilte man das Flurbereinigungsgebiet in sogenannte

Massen. Die Unterteilung ist so gegliedert, dass eine oder mehrere Massen bei der späteren Kartenherstellung eine Verfahrenskarte oder eine Karte des neuen Bestandes bilden. Für die Flächenberechnung wurde jeweils der Umfang der Masse und die darin enthaltenen Einzelflächen (Blöcke, Wege usw.) in einem Beleg angeschrieben. Das Berechnungsprogramm prüfte, ob die Summe der Einzelflächen die Gesamtfläche der Masse ergibt.

Jede zu berechnende Fläche erhielt eine eindeutige Nummer, die sich aus einer Massen- und einer Blocknummer zusammensetzte und wurde durch die Punktnummern der Eckpunkte im rechtsläufigen Anschrieb definiert.

Zusätzliche Angaben kennzeichneten einen Zuteilungsblock für die Blockteilberechnung.

Über die Punktnummer holte sich das Programm aus dem Koordinatenspeicher (Punktdatei) die Koordinaten für die Berechnung. Prüfungsroutinen sicherten die Berechnungen ab.

Auf der Basis einer fehlerfreien Flächenberechnung der Massen und Blöcke erfolgte mit Hilfe der automatischen Kartierung die Herstellung der Verfahrenskarten.

### *Blockteilberechnung*

Sämtliche Eckpunkte des in der Flächenberechnung für die parallele Zuteilung gekennzeichneten Zuteilungsblockes wurden in ein lokales Koordinatensystem transformiert.

Die y-Achse als Zuteilungsgrundlinie wird definiert durch den 1. und 2. Punkt des Anschriebes für die Flächenberechnung und die x-Achse senkrecht dazu durch den 2. Punkt. Wobei dieser den Nullpunkt des örtlichen Koordinatensystems bildete.

Für die Berechnung der Trapezflächen im örtlichen Koordinatensystem war es notwendig, Parallelen durch jeden Punkt zu legen und mit der gegenüberliegenden Blockseite zu verschneiden. Das Programm analysierte die Geometrie des Blockes daraufhin, ob von jedem Punkt ein Schnitt auf der Gegenseite rechenbar war. Traf dies nicht zu, erfolgte eine rechnerische Aufteilung des Blockes.

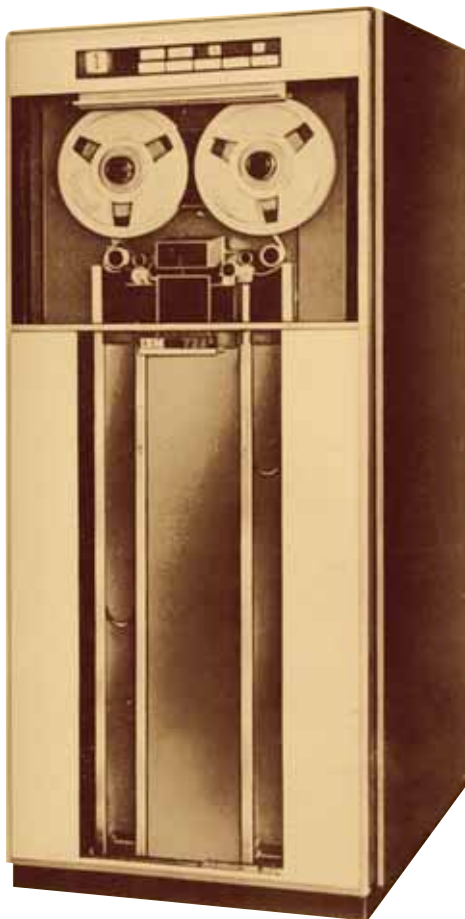
Die Blockteilberechnung mit den Trapezflächen bildeten die Grundlage für die Aufstellung des Blockverzeichnisses mit Wert und der Zuteilungsberechnung nach Wert.

## Flächenberechnung der neuen Flurstücke

Die bei der manuellen Zuteilung nach Wert ermittelten Flurstücksflächen wurden blockweise über Datenbelege für die zentrale Bearbeitung mitgeteilt, in der Reihenfolge der Zuteilung, beginnend von der Zuteilungsgrundlinie.

Mit dem Algorithmus "Zuteilung nach Fläche" erfolgte auf der Basis paralleler Trapezflächen aus der Blockteilberechnung die Aufteilung des Zuteilungsblockes in die neuen Flurstücke. Die neuen Grenzpunkte wurden zwischen den Eckpunkten der Blockseiten eingerechnet.

Als Absteckungselemente für die Übertragung der neuen Grenzpunkte in die Örtlichkeit dienten lineare Absteckungsmaße. Die gerechneten Maße wurden unter Berücksichtigung der neuen Grenzpunkte zwischen den Eckpunkten des Zuteilungsblockes fortlaufend und abgesetzt angegeben.



Bandeinheit für Rechenanlage IBM 1401

## 1964 Finanzierung der Flurbereinigung

Mit der Installation der Rechenanlage IBM 1401 und der Einführung der Programmiersprache SPS im Jahre 1964 wurden erstmals Programme für die Steuerung der Finanzierung von Flurneuordnungsverfahren erstellt. Diese sollten vor allem dem Landesamt für Flurbereinigung und Siedlung als Entscheidungshilfe bei der Verwendung der Zuschussmittel, zur Überwachung der Finanzierung, zur Bearbeitung der Auszahlungsanträge und zur Erstellung der Bewilligungsbescheide dienen.

Mit dem Antrag des jeweiligen Flurbereinigungsamtes wurden die Daten erfasst. Der Datenbestand wurde wöchentlich fortgeführt und geprüft sowie die erforderlichen Listen erstellt. Sie dienten zur Überwachung, für Berichte, für Verwendungsnachweise und zur Abrechnung der Bewilligungen.

## Datenhaltung

Ebenfalls mit der IBM 1401 wurde 1964 die Datenhaltung auf Magnetbänder umgestellt, so dass nur noch die Datenerfassung über Lochbelege auf Lochkarten erfolgte. Zur Speicherung wurden die Datenbestände aufgeteilt auf Koordinaten (K-Band), Flächenberechnung (F-Band), Alter Bestand (A-Band) und Neuer Bestand (N-Band).

## Finanzierung der Aussiedlung

Für die bei Siedlungsvorhaben in Baden-Württemberg bereitgestellten Mittel wurden EDV-Programme entwickelt zur Überwachung der Finanzierung und zur Erstellung von Entscheidungshilfen.

Diese beinhalteten eine zentrale Speicherung sämtlicher die Finanzierung der Siedlungsverfahren betreffenden Daten, die Durchführung von Berechnungen sowie die Erstellung von Listen und Zusammenstellungen über die Verwendung der im Haushaltsjahr bereitgestellten Mittel.

### 1965 Automatische Kartierung

Bevor eine automatische Kartierung angestoßen wurde, mussten sämtliche zu kartierenden Punkte auf dem Koordinatenband gespeichert werden.

Zur Übernahme gab es verschiedene Möglichkeiten:

- Auswertung der Redta-Aufnahmedaten mittels EDV und Speicherung
- Übernahme photogrammetrischer Auswertungen und Speicherung
- Erfassung manuell berechneter Koordinaten auf dem Lochbeleg 21
- ab 1969 Auswertung der Reg Elta-Aufnahmedaten mittels EDV und Speicherung

Die Information darüber, wie die Punkte durch Linien miteinander zu verbinden sind, erhielt das Kartiergerät durch den Anschrieb der Flächenberechnung im Lochbeleg 24. Diese Informationen wurden erfasst und auf dem Flächenberechnungsband (F-Band) gespeichert. Der Umriss der neu zu bildenden Flurstücke wurde durch den Anschrieb der Absteckmaße im Lochbeleg 26 festgelegt. Diese Informationen wurden ebenfalls erfasst und bis zur Neuprogrammierung der geodätischen Berechnungen 1977 als Lochkartendatei abgelegt.

Mit diesen Ausgangsdaten konnten nun per EDV die Informationen für die automatische Kartierung folgender Produkte hergestellt werden:



Gravurfolie Karte des Neuen Bestandes

### Punktauftrag

Sämtliche gemessenen bzw. gerechneten Koordinaten auf dem K-Band wurden auf einem Plan kartiert. Als Zeichenträger diente Transparentpapier, Hostaphanfolie, Weißstralon oder Zeichenpapier.

Zusätzlich konnten mit dem RegElta 14 tachymetrisch aufgenommene Punkte mittels eines mechanischen Druckwerkes kartiert, beschriftet und als Symbol dargestellt werden.

### Verfahrenskarte

Die koordinatenmäßig festgelegten Wege- und Gewässergrenzen wurden in eine beschichtete Folie mit einem Kantstichel, der tangential gesteuert wurde, graviert. Zusätzlich konnten die Grenzpunkte als Kreis mit einem sog. Kreiszeichner in den Karten dargestellt werden. Die Strichstärken der Grenzlinien und Grenzpunkte wurden entsprechend der Vorschrift über verschieden breite Stichel realisiert.

Die Gravurfolien wurden reprototechnisch zu Verfahrenskarten weiterverarbeitet.

### Karte des Neuen Bestandes

Bei diesem Arbeitsgang wurden die Grenzen der neuen Flurstücke in eine beschichtete Folie graviert und zusätzlich die Grenzpunkte als Kreise dargestellt. Später wurden auch topographische Linien wie Böschungen, Straßenbegrenzungslinien und Gebäude dargestellt.

Diese Gravurfolien wurden reprototechnisch weiterverarbeitet und zu Karten des Neuen Bestandes ausgearbeitet. Diese Karten waren Bestandteil der Katasterberichtigungsunterlagen.

### Probezeichnung

Zur Kontrolle des Flächenberechnungsanschiebs wurden sog. Probezeichnungen in Tusche auf Transparentfolie erstellt.

## Digimetauswerteprogramme

Mit den installierten Flächenermittlungsgeräten Digimeter wurden folgende Arbeiten durchgeführt:

### *Wertermittlung Alter Bestand*

In die Karten des Alten Bestandes wurden die Ergebnisse der Wertermittlung reprototechnisch eingearbeitet. Mit Hilfe der Digimeter wurden die Klassenflächen pro Flurstück digitalisiert und die Daten auf Lochkarten und später im Datensammelsystem Nixdorf 8860 gespeichert. Das Rechenzentrum erstellte mit den Digimetauswerteprogrammen die Einlagewertberechnung. Die nun bekannten Größen der Klassenabschnitte, deren Bodenklassen und Wertverhältnisse wurden in der Datei Alter Bestand (A-Band) bei dem jeweiligen Flurstück abgespeichert.

### *Wertermittlung Neuer Bestand*

In die Verfahrenskarten wurden die Ergebnisse der Wertermittlung reprototechnisch eingearbeitet und angepasst. Auch hier wurden die Klassenflächen pro Block oder Blockteil digitalisiert und die Informationen auf dem Großrechner zum Blockverzeichnis mit Wert verarbeitet. Dies war Grundlage für die spätere Zuteilungsberechnung.

### *Grafische Kontrollberechnung*

Die Daten für den Neuen Bestand (Sachdaten) und die Punkt- und Grundrissinformationen (Geodaten) wurden bis zur Einführung von LEGIS in getrennten Datenhaltungen gespeichert und mit Loch- bzw. Erfassungsbelegen fortgeführt. Vor der Erstellung der Katasterberichtigungsunterlagen wurden die Sachdaten und Geodaten verglichen und Fehler behoben. Dazu wurden die Flurstücke des neuen Bestandes aus den Karten des neuen Bestandes digitalisiert. Im Großrechner wurden daraus Flächen berechnet und mit den Sollflächen aus den Sachdaten verglichen. Auftretende Fehler wurden in Fehlerlisten tabelliert und durch Nachdigitalisieren bzw. durch Korrektur in Lochbelegen behoben.

## *Hanglagenberechnung*

Später wurde noch der Arbeitsgang Hanglagenberechnung eingeführt.

Aus einer Karte, bestehend aus dem Grundriss Alter Bestand und einer Folie „Hangklassen“, die photogrammetrisch bestimmt wurde, konnten mit Hilfe des Digimeters Teilflächen mit der jeweiligen Hängigkeit erfasst und mit einem Programm auf der EDV-Anlage ausgewertet werden. Es entstand eine Hanglagengliederung pro Teilnehmer.

## Statistik Flurbereinigung

Für die ausgeführten und in Ausführung begriffenen Flurbereinigungsverfahren in Baden-Württemberg wurden Programme zur zentralen Speicherung und Auswertung der statistischen Daten der Verfahren entwickelt.

Damit konnten Listen und Zusammenstellungen über die jährliche Leistung der Flurbereinigungsverwaltung auf dem Gebiet der Agrarstrukturverbesserung, des Verkehrs, der städtebaulichen Ordnung, der Landespflege und Erholung sowie der Wasserwirtschaft generiert werden. Diese gemeindeweise Statistik hieß „Stand der Flurbereinigung in Baden-Württemberg“.

Zusätzlich konnte der „Jahresbericht über Flurbereinigung in Baden-Württemberg“ für das Bundesministerium für Landwirtschaft (BML) in Bonn erstellt werden.

Die statistischen Daten zu den Verfahren hielten die Flurbereinigungsämter in Lochbelegen fest und gaben sie zur Abholung und zum Erstellen der Datei an die Geodätische Rechenstelle weiter. Änderungen teilte das Amt ebenfalls in Lochbelegen mit. Diese wurden erfasst und die Datei fortgeführt.

### 1969 Auswerteprogramme Reg Elta 14 - Messungen

Mit dem Reg Elta 14 begann 1969 der Einstieg in die Vermessung mit registrierenden elektronischen Tachymetern. Mussten zuvor noch die Messdaten in Lochbelegen aufgeschrieben werden, wurden die Messwerte nun in Lochstreifen gestanzt.



Tachymeter Zeiss Reg Elta 14

Bei der Geodätischen Rechenstelle wurden die Registrierungen (Messwerte Horizontalrichtung, Zenitdistanz, Schrägentfernung) mit dem Programmsystem UMRET (Umsetzprogramm für Daten aus registrierenden elektronischen Tachymetern) auf eine sog. Sammeldatei der Registrierungen übernommen (Lochbeleg 30).

In der zentral aufgebauten Dateiorganisation konnten landesweit alle Registrierungen der Aufmessungen sämtlicher Flurbereinigungen in Baden-Württemberg, gegliedert nach Aufnahmegebieten, gespeichert werden. Umfangreiche EDV-Programme prüften die im Außendienst gestanzten Lochstreifencodierungen der Registrierungen fachtechnisch und logisch, um sie als Roh-, Prüf- und diverse Fehlerlisten auszudrucken.

Mit Hilfe des Lochbeleges 31 konnten fehlerhafte Registrierungen in der Sammeldatei korrigiert werden.

Zur Durchführung der Koordinatenberechnung wurden mit dem Programmsystem UMRET aus der Sammeldatei „Registrierungen“ reduzierte Messungen berechnet und in eine Berechnungsdatei übertragen. Mit den reduzierten Messungen wurde die Koordinatenberechnung der Vermessungs-, Grenz- und topographischen Punkte durchgeführt. Dazu mussten die Lochbelege 31 (Korrektur der Registrierungen), Lochbeleg 21 (Koordinaten) und Lochbeleg 27

(Berechnung der Polygonzüge) vorgelegt werden.

Die Berechnungsdatei konnte über den Lochbeleg 32 (Korrektur der reduzierten Messungen) geändert werden.

Mit Hilfe der Zugnummer und der Punktfolge im Lochbeleg 27 wurden durch die EDV-Anlage aus der Berechnungsdatei die benötigten Strecken und Richtungen ausgesucht, die Koordinaten berechnet und in der Koordinatendatei abgespeichert.

Anschließend erfolgte die Polarpunktberechnung. Mit Hilfe der Programme wurden die Koordinaten der Stand- und Anschlusspunkte aus der Koordinatendatei sowie die polaren Messelemente für die Polarpunktberechnung aus der Berechnungsdatei entnommen, die Koordinaten berechnet, eine Koordinatenkontrolle durchgeführt und auf die Koordinatendatei übertragen.

Fehler in der Polarpunktberechnung konnten mittels des Lochbeleges 36 behoben werden.

Auf Antrag im Lochbeleg 28 konnte die Geodätische Rechenstelle aus der Koordinatendatei ein Verzeichnis der polaren Absteckelemente und der Spannmaße tabellieren.

Zum Abschluss der Berechnungsarbeiten wurden die Unterlagen für die Berichtigung des Liegenschaftskatasters hergestellt.

## 1977 Neuprogrammierung der geodätischen Berechnungen

Nachdem IBM die eingesetzten SPS-Programme auf der EDV-Anlage nicht mehr durch eine Emulationssoftware unterstützt und sie somit nicht mehr lauffähig waren, mussten nach einer langjährigen Nutzungsdauer alle geodätischen Rechenprogramme neu programmiert werden. Zusätzliche Anforderungen aus der Praxis sowie neue Verwaltungsvorschriften der Vermessungsverwaltung Baden-Württemberg erweiterten die von der Fachseite geforderte Funktionalität. Als weitere Vorgabe für die Neuprogrammierung diente das Sollkonzept „Automatisierte Liegenschaftskarte“, Bestandteil des „Automatisierten Liegenschaftskatasters“.

Eine neue Dateikonzeption der Punkt- und Grundrissdatei auf Magnetplatten löste die Magnetbandorganisation ab. Durch die VSAM-basierte Speicherung der Punkt- und Grundrissdaten war eine Verknüpfung zwischen den Dateien sowie eine redundanzfreie Speicherung der Koordinaten realisiert. Sie ermöglichte eine einfache Aktualisierung der Dateien.

Alle SPS-Programme wurden ausgedient und durch neue PL/1 Programme ersetzt.

Die Neuprogrammierung aller Rechenprogramme brachte folgende Neuerungen:

- Speicherung sämtlicher Koordinaten aller Flurbereinigungsverfahren im Direktzugriff auf einer Magnetplatte
- Einführung einer 10stelligen Punktnummer
- Statusangabe für verschiedene Koordinatensysteme
- Einführung einer Punktart (Grenzpunkt abgemarkt, topografischer Punkt, ...)
- Einführung eines Objektschlüssels Linie
- Objektschlüssel für topographische Figuren (Wohnhaus, Nutzungsartgrenze, Hochspannungsleitung, ...)
- Realisierung des Kreisbogens bei der Flächenberechnung, Topographie und Kartierung
- Automatische Bildung von Restfiguren in Zuteilungsblöcken
- Berechnung von Blockteilen in konstanten Abständen zur Zuteilungsgrundlinie
- Automatische Vergabe von Punktnummern der eingerechneten Punkte der neuen Flurstücksgrenzen
- Bereitstellung der Koordinaten der neuen Grenzpunkte auf Kassetten (für das Gerätesystem Elta/HP 85)



Gerätesystem Tachymeter Zeiss Elta 2/3 und Feldrechner HP 85

- Integrieren der neuen Flurstücke in die Grundrissdatei mit gleichzeitiger Kennzeichnung des Zuteilungsblockes als „anstelle dieses Zuteilungsblockes treten die neuen Flurstücke“
- Abgabe der Daten der Punkt- und Grundrissdatei an das Landesvermessungsamt per Magnetband

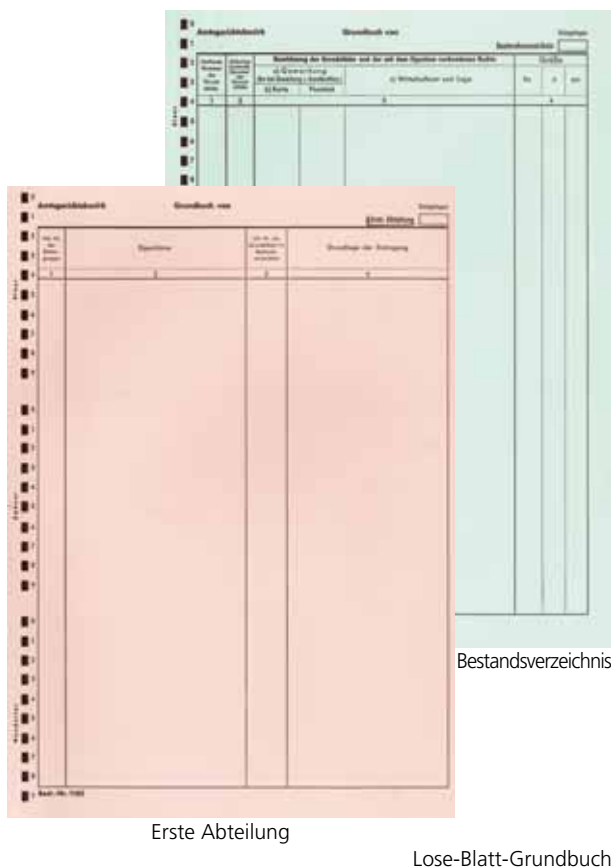
### 1980 Dorfwirtschaftsförderung

Dieses EDV-Vorhaben unterteilte sich in die EDV-Projekte:

- Verzeichnis der Dörfer
- Statistik und Antragsbearbeitung

Die statistische Auswertung der Bewilligungen und Auszahlungen wurde regional mit dem Dorf als kleinste Einheit durchgeführt. Dazu wurden ca. 9.000 Dörfer erfasst und in einer Datei gespeichert.

Die Auswertungen wurden jährlich und auf Anforderung durch das Ernährungsministerium, die Bewilligungsstellen sowie die Bearbeitungsstellen von der Geodätischen Rechenstelle durchgeführt. Bewilligungsstellen waren die 4 Regierungspräsidien und das Landesamt. Bearbeitet wurden die Anträge bei den 19 Flurbereinigungs- und 61 Landwirtschaftsämtern.



### 1983 Lose-Blatt-Grundbuch

In den zurückliegenden Jahren wurden dem Grundbuchamt zur Berichtigung der Bücher die Teilnehmernachweise Alter und Neuer Bestand abgegeben. Nach Einführung des Lose-Blatt-Grundbuches konnte dieses auf Antrag direkt aus dem Datenbestand des Verfahrens erstellt werden. Als Grundlage dienten die Dateien des Alten- und Neuen Bestandes sowie die Adressdatei, in der auch der Grundbuchtitel geführt wurde.

Die Programme wurden in der Programmiersprache PL/1 erstellt.

Gedruckt wurde das Lose-Blatt-Grundbuch zur direkten Verwendung auf 160 g/qm Karton und zusätzlich auf einem dünnen 4-fach Satz mit 40 g/qm. Diese dünnen Formulare wurden zur Ablage in den Grundakten, zur Benachrichtigung der Eigentümer und des Finanzamtes verwendet. In dieser Zeit waren Schnelldrucker im Einsatz, die Endlospapier mit Transportlochrand erforderten. In der Papieraufbereitung wurden diese Endlosdrucke aufbereitet. Das heißt, das Kohlepapier wurde entfernt und die Formulare auf DIN A 4 geschnitten.

Aus den zur Verfügung stehenden Daten konnte die Abteilung 1 mit dem Grundbuchtitel erstellt werden. Vorgeschrieben war hier Karton und Papier in rosa Farbe. Des Weiteren wurde das Bestandsverzeichnis aus den Daten des neuen Bestandes auf blauem Papier erstellt.

Das Erstellen des Lose-Blatt-Grundbuches war in den Grundbuchbezirken sinnvoll, in denen zum Zeitpunkt der Grundbuchberichtigung noch kein Lose-Blatt-Grundbuch aufgestellt war und die betroffene Gemarkung zum Großteil im Flurbereinigungsgebiet lag. Nachdem das Lose-Blatt-Grundbuch weitgehend aufgestellt war, hatte die Nachfrage nachgelassen. Das Elektronische Grundbuch EGB/Folia stand bei der Grundbuchverwaltung vor der Einführung. Deshalb wurde die Ausgabe des Lose-Blatt-Grundbuchs in der dezentralen LEGIS-Umgebung nicht mehr umgesetzt.





### 1985 Netzausgleichung mit ASTAN / OPTUN

Das Programmsystem ASTAN / OPTUN wurde beim Landesamt zur Koordinatenberechnung sowohl der Aufnahme- als auch der Polarpunkte eingesetzt. Es wurden alle Aufnahmepunkte berechnet, unabhängig davon, ob das Netz zur Netzausgleichung oder als Polygonierung geplant und aufgemessen wurde.

Das Programmsystem war zur Berechnung von 1.000 Aufnahme- und 20.000 Polarpunkten ausgelegt.

Als Ausgangsdateien für die Koordinatenberechnung standen die Messelemente in der Berechnungsdatei (siehe IuK-Fachverfahren Auswerteprogramme Reg Elta 14-Messungen) und die Punktdatei zur Verfügung.

Ausgehend von den Beobachtungen „Richtungen, Distanzen, Zenitdistanzen“ und den Festpunkten wurde die Netzdefinition automatisch festgelegt, Näherungskordinaten berechnet und Genauigkeits- und Zuverlässigkeitsmaße der Beobachtungen bestimmt und ausgewiesen.

Der Berechnungsablauf sah folgendermaßen aus:

- Standpunktweise Mittelung der Beobachtungen
- Bildung des Netzes aus den Festpunkten, Zielpunkten und Standpunkten
- Näherungskordinatenberechnung und Fehlersuche
- Mittellung doppelt gemessener Strecken
- Netzanalyse für Zuverlässigkeit und Genauigkeit
- Detailpunktberechnung
- Berichtigung der Daten mit Hilfe der Erfassungsbelege

EB 21 (Koordinaten) und EB 32 (Messungen)

In einem endgültigen Berechnungsdurchlauf wurde die Koordinatenberechnung der Aufnahme- und Polarpunkte durchgeführt. Das Flurbereinigungsamt prüfte das Ergebnis auf Zuverlässigkeit sowie Genauigkeit und gab dann die Koordinaten zur Übernahme in die Punktdatei frei.

Das Programmsystem war im Rechenzentrum installiert. Der Berechnungsablauf wurde durch Mitarbeiter des Referates 42 beim Landesamt gesteuert.

### 1987 Finanzierung der Flurbereinigung FINFLURB

Das Projekt „Finanzierung der Flurbereinigung“ wurde aufgestellt, um für das Landesamt Entscheidungshilfen bei der Verwendung der Mittel zu erstellen, die Finanzierung aller Flurbereinigungsverfahren zu überwachen, die Auszahlungsanträge zu bearbeiten und die Bewilligungsbescheide zu erstellen.

Als Erfassungsbeleg diente der Antrag des Flurbereinigungsamtes. Die Fortführung des Datenbestandes erfolgte wöchentlich.

Folgende Auswertungen und Listen wurden erstellt:

- Monatl. Rahmenbetragsliste zur Überwachung der Rahmenbeträge
- Jährliche Zusammenstellung des Jahresberichtes / Verwendungsnachweises
- Regionalisierung der Bewilligungen
- Jahresberechnung der Bewilligungen

Ab 1988 konnten die Finanzierungssachbearbeiter im Landesamt per Bildschirm direkt mit dem EDV-System kommunizieren (Datenfernverarbeitung DFV) und die Auswertungen durchführen.

## 2.3 Landwirtschaftliche Förderprogramme

Die Geodätische Rechenstelle erhielt neben den Aufgaben für die Durchführung von Flurbereinigungsverfahren Ende der 70er Jahre vom damaligen Ernährungsministerium den Auftrag, für landwirtschaftliche Förderprogramme die entsprechende Software zu schreiben und die Datenverarbeitung (Erfassung der Antragsdaten, Jobverarbeitung, Bescheiderstellung, Auszahlung) zu organisieren und durchzuführen.

### 1979 Förderung landwirtschaftlicher Betriebe in Berggebieten und in bestimmten benachteiligten Gebieten (Ausgleichszulage)

Davon betroffen waren in Baden-Württemberg weite Teile des Schwarzwaldes, Odenwaldes und der Schwäbischen Alb.

Die ausgefüllten Antragsvordrucke wurden bei der Geodätischen Rechenstelle erfasst und geprüft. Danach erfolgte die Auswertung, Tabellierung, Kuvrierung und Versand der Zuwendungsbescheide sowie die Tabellierung der Gutschriftenverzeichnisse für die Landeszentralbank.

Jährlich folgten statistische Auswertungen wie „Angaben zum Agrarstrukturbericht“ und Statistiken für Bonn und Brüssel.

1983 wurde der Datenträgeraustausch mit der Landeszentralbank eingeführt.

### 1985 Ausgleichsleistungen für Nutzungsbeschränkungen in Wasser- und Quellschutzgebieten (Wasserpennig)

Auch für dieses Projekt erhielt die Geodätische Rechenstelle vom Ernährungsministerium den Auftrag, die Programme zu erstellen und die Arbeiten von der Datenerfassung bis zur Auszahlung abzuwickeln.

In den folgenden Jahren kamen immer neue Aufgaben aus dem Bereich „Landwirtschaftliche Förderprogramme“ auf die Programmierer und Sachbearbeiter der Geodätischen Rechenstelle zu. So startete 1989 das Projekt „Gemeinsamer Antrag“. In ihm waren die Förderprogramme gebündelt.

Bis 1987 wurden die Programme in PL/1 geschrieben. Danach erfolgte die Programmierung mit NATURAL und die Datenhaltung in einer ADABAS-Datenbank.

In den 80er Jahren waren ca. 50 % der Programmiererkapazität des Referates gebunden.

Später wurde die Programmentwicklung in den neuen Bereich 53 des EBZI übertragen und das erforderliche Personal umgesetzt.

Titelblatt zum „Gemeinsamen Antrag 1993“

# 3.1 Programmierung – Schalttafel

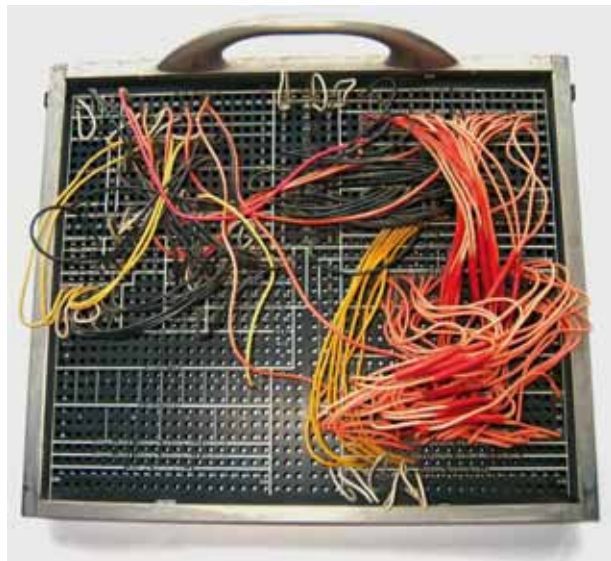
## 3 Programmierung

### 3.1 1957 Schalttafel

Der elektronische IBM-Rechenstanzer, bestehend aus der Recheneinheit 604 (Rechner) und der Stanzeinheit 521 (Stanzer), rechnete mit Hilfe von Elektronenröhren alle Grundrechenarten. Die Faktoren wurden aus IBM-Lochkarten abgefühlt, die Rechenarbeiten durchgeführt und die Ergebnisse in die Karten eingestanzt.

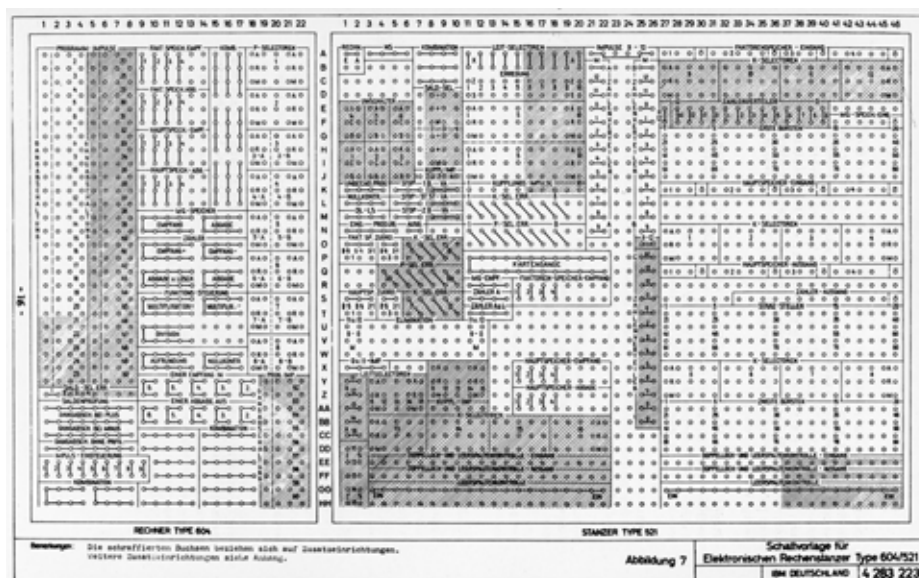
Zum Rechner gehörte eine einteilige Schaltplatte, die den gesamten Rechengang und die Reihenfolge der einzelnen Rechengänge zur Ermittlung der zu stanzenden Ergebnisse steuerte, während beim Stanzer eine zweifeldrige Schaltplatte das Abfühlen der Faktoren, Stanzen der Ergebnisse, die verschiedenen Kontrollen und das direkte Stanzen steuerte.

Die Schaltplatten waren Isolierplatten mit vorgebohrten Löchern, die als Buchsen bezeichnet wurden. Hinter der Schaltplatte befanden sich in der Maschine die Kontaktanschlüsse, so dass mit Hilfe von Durchsteck-Schaltkabeln einer solchen Buchse elektrische Impulse entnommen und zur Steuerung der Funktionen der Maschine in andere Buchsen weitergeschaltet werden konnten.



Schalttafel für Rechenstanzer IBM 604

Die Schaltplatten stellten sozusagen das Gehirn der Maschine dar. Sie ermöglichten erst die vielseitige Anpassungsfähigkeit an alle praktisch vorkommenden Erfordernisse. Durch die verschiedenen Schaltverbindungen richtete der Bediener die Maschine ein und gab ihr die Anweisung, wie sie die jeweiligen Arbeiten durchzuführen hatte. Die Schalttafeln mit den gesteckten Kabelverbindungen konnten durch einen einfachen Handgriff gegen andere Schaltplatten ausgewechselt werden. Das Umstellen der Maschine für verschiedene durchzuführende Arbeiten nahm praktisch keine Zeit in Anspruch.



Schaltvorlage für Elektronischen Rechenstanzer

## 3.2 Programmiersprachen

### Allgemeines

Eine Programmiersprache ist eine Sprache, die zur Erstellung von Verarbeitungsanweisungen für Rechnersysteme verwendet wird. Sie richtet sich deshalb in Form und Funktion als Sprache an die Struktur und Bedeutung von Informationen. Programmiersprachen dienen der Informationsverarbeitung.

Die Berechnungen in einem Computer können so in einer für den Menschen lesbaren und verständlichen Form notiert werden. Programmiersprachen sind notwendig, da die natürlichen Sprachen oder natürlichen Zahlen für eine genügend detaillierte und präzise Beschreibung von algorithmischen Computerberechnungen zu vieldeutig und nicht formal genug oder für den Menschen nicht verständlich sind. Die Entwicklung von Programmiersprachen selbst ist eine Aufgabe der Informatik.

Allgemein werden die Programmiersprachen nach verschiedenen Generationen klassifiziert. Teilweise wird damit die geschichtliche Entwicklung nachgezeichnet. Vor allem ist dies jedoch ein Ansatz, die Sprachgenerationen als semantisches Level zu verstehen. Damit wird der Abstraktionsgrad von der zugrundeliegenden Technik mit jeder Generation erhöht. Die 1. Generation erfordert eine genaue Kenntnis über die Funktionsweise der zu programmierenden Maschine, während in den höheren Generationen die Beschreibung des Problems wichtiger wird.

#### 1. Generation: Maschinensprache

Die Sprache besteht aus direkt auf einem Prozessor ausführbaren binären Zahlencodes, die die Befehle darstellen. Die Eingabe erfolgt in binärer Form. Die direkte Programmierung in einer Maschinensprache wurde bei der Rechenstelle nicht verwendet.

#### 2. Generation: Assembler

Die Sprache ersetzt die Zahlencodes der Maschinensprache durch symbolische Bezeichner (Mnemonics). Eine Assembleranweisung wird von einem Compilerprogramm genau in einen Maschinenbefehl umgesetzt. Die ab 1964 eingesetzte Programmiersprache SPS bzw. etwas komfortabler als Autocoder entspricht einer Sprache der 2. Generation.

#### 3. Generation: Höhere Programmiersprachen (High Level Languages)

Diese Sprachen führen Konzepte wie Variablen ein, um leichter verständlichen Quelltext schreiben zu können. Sprachen der 3. Generation sind weitgehend maschinenunabhängig. Die meisten eingesetzten Programmiersprachen sind höhere Programmiersprachen (z.B. Cobol, Fortran, PL/1, C, C++).

Objektorientierte Sprachen sind ebenfalls Sprachen der 3. Generation. Um jedoch ihre konzeptionelle Sonderrolle zu betonen, werden sie in der Literatur oft als ‚OO-Generation‘ bezeichnet.

Beim Landesamt wurde insbesondere PL/1 als Sprache der 3. Generation eingesetzt.

#### 4. Generation: Viertgenerationsprachen

Programmiersprachen der 4. Generation stellen zusätzlich zu den Möglichkeiten der 3. Generation weitere Features zur Durchführung komplexer Operationen, wie z.B. Datenbankzugriffe, zur Verfügung.

Die unten beschriebenen Programmiersprachen Natural und Centura werden als 4GL Sprachen eingestuft.

#### 5. Generation: Very High Level Language (VHLL)

Diese Sprachen (wie z.B. LISP oder PROLOG) kommen im Bereich der künstlichen Intelligenz zum Einsatz. Dort sind Probleme zu lösen, die mit anderen Programmiersprachen nur sehr schwer umgesetzt werden können. Die Wahl des Problemlösungsweges wird in der Regel dem Programmsystem überlassen.

Beim EBZI kommen keine 5GL-Sprachen zum Einsatz.

Für die Entwicklung der Programme bei der Flurneueordnungsverwaltung wurden bzw. werden die nachfolgend beschriebenen Programmiersprachen verwendet.

### 1964 Programmiersprache SPS bzw. Autocoder

Im Jahr 1964 wurde in der Flurbereinigungsverwaltung das EDV-System IBM 1401 eingeführt.

Dieser erste Rechner, der anstelle der zuvor verwendeten Relais und Röhren nur noch Transistoren, Dioden, Widerstände und Kondensatoren zum Einsatz brachte, war von der Fa. IBM bereits ab dem Jahr 1959 im Einsatz.

Der Rechner hatte in der Grundausstattung einen internen Speicher von 4 K und einen zusätzlichen externen Speicher von 12 K.

Einige Bereiche im Speicher waren fest durch folgende Daten belegt:

1 – 80	Lesebereich zum Einlesen von Lochkarten
81 – 99	Drei Indexregister für die Adressmodulation
101 – 180	Stanzbereich zum Stanzen von Lochkarten
201 – 332	Druckbereich aus welchem jeweils eine Zeile mit max 132 Zeichen auf dem Kettendrucker 1403 ausgedruckt wurde

Die restlichen ca. 15 660 Bytes konnten ausschließlich mit Programmanweisungen, Tabellen, Konstanten usw. vom Programmierer belegt werden.

Ein Byte bestand bei der 1401 aus 12 Bits gegenüber 16 Bits bei der nachfolgenden 360.

Die Interpretation der einzelnen programmierten Befehle erfolgte in einem Hardware-Bereich, zu dem die Programmierer keinen Zugang hatten. Eine Systemsoftware gab es nicht.

Als Programmiersprache kam SPS – später verbessert als Autocoder- zum Einsatz.

Bei der Erstellung eines Programms wurde zunächst ein Programmablaufplan gezeichnet. Dieser enthielt jeden einzelnen Arbeitsschritt, der später im Programm einer Anweisung entsprach.

Zur Verfügung standen ca. 40 verschiedene Anweisungen, mit denen alle Anforderungen abgehandelt wurden.

- B** Verzweige nach
- C** Vergleiche
- R** Lese Lochkarte
- P** Stanze Ergebnis in Lochkarte
- A** Addiere
- M** Multipliziere

Die einzelnen Anweisungen wurden in einem Lochbeleg festgehalten, der von den Mitarbeiterinnen im Lochsaal auf Lochkarten erfasst wurde.

Auf dem Kartenleser wurde dann zuerst ein Kartenpaket mit den ausführbaren Befehlen des Umwandlungspro-

gramms und direkt anschließend die vom Lochsaal erstellten Anweisungen (symbolischer Programmcode) eingelesen.

Im Umwandlungsprogramm wurden dann die symbolischen Befehle in ausführbare Befehle umgesetzt und gleichzeitig geprüft, ob Syntaxfehler enthalten sind. Bei fehlerfreier Umwandlung kam die Nachricht ‚No errors‘ und das ausführbare Programm wurde als Lochkartenpaket gestanzt. Bei Fehlern wurde auf dem Drucker eine Fehlerliste gedruckt und der Programmierer war dann oft den restlichen Tag oder noch länger mit der Fehlersuche beschäftigt.

Beim späteren Einsatz der Programme wurde immer zuerst das ausführbare Programm über Lochkarten eingelesen und im Anschluß daran die Daten ebenfalls in Lochkartenform.

Bei umfangreichen Berechnungen wie z. B. der Polygonzugsberechnung reichte der Speicherplatz nicht aus, das Problem in einem Durchgang zu erledigen. Hier wurden Zwischenergebnisse in Lochkartenform ausgegeben. Die Lochkarten wurden danach auf einer Sortiermaschine umsortiert und dann als Eingabe weiterverarbeitet. In einigen Fällen waren bis zu 4 solcher Arbeitsschritte erforderlich, um zum Endergebnis zu kommen.

Obwohl es sich um eine lineare Sprache handelte, bei der es nicht möglich war, Unterprogramme aufzurufen, hatte man eine Methode entwickelt, mit der man bestimmte Programmteile aufrufen konnte, um danach wieder in die nächste Instruktion im Programm zurückzukehren.

Diese Programmierung mit Unterprogrammen unter dem Stichwort ‚Modulare Programmierung‘ wurde recht bald auch bei den Programmierlehrgängen der Firma IBM gelehrt, da eine beliebig lineare Programmierung oft zu Unübersichtlichkeit führte und auch oft denselben Programmcode an mehreren Stellen erforderte.

Auch mathematische Funktionen wie Sinus oder Tangens wurden in einem Unterprogramm selbst ermittelt und dann ins Hauptprogramm zurückgegeben. Der Quellcode dieser immer wieder benötigten Funktionen wurde in das zu entwickelnde Programm dupliziert.

Obwohl die Programmiersprache SPS/Autocoder speziell für die IBM 1401 entwickelt war, sind die Programme auch nach Einführung des Rechnersystems 360 oft auf diesem noch jahrelang weiter benützt worden. Dies wurde durch ein Software-Paket ‚1401-Emulation‘ erreicht. Dieses Emulationsprogramm hat die 1401-Befehle in den Maschinencode der 360 umgewandelt.

## 1969 Programmiersprache PL/1

Zusammen mit der Hardwareumstellung von IBM 1401 auf IBM 360 wurde 1969 auch die Verwendung einer neuen Programmiersprache erforderlich.

Obwohl zu diesem Zeitpunkt für kaufmännische Anwendungen die Programmiersprache Cobol und für mathematische Anwendungen die Programmiersprache Fortran üblich waren, hat man sich beim Landesamt für die Programmiersprache PL/1 entschieden.

Programming Language One (PL/1) wurde in den 60er Jahren von IBM entwickelt. Ursprünglich wurde PL/1 unter dem Namen NPL (New Programming Language) als eine allgemeine Programmiersprache für alle Anwendungsgebiete entwickelt. Es wurde versucht, die Vorteile aller bis dahin bestehenden Hochsprachen (insbesondere Algol, Fortran und Cobol) zu vereinigen. Ebenso war es ein Ziel, die dynamische Speicherverwaltung von Assembler vereinfacht in PL/1 zu integrieren.

Kritiker der Sprache unterstellten PL/1, dass es leider nur gelungen sei, die Nachteile der verschiedenen Vorbilder zu vereinen. Bei naturwissenschaftlich-technischen Programmierern galt PL/1 als kaufmännisch, bei kaufmännischen Anwendern als naturwissenschaftlich-technisch.

Anhänger weisen jedoch auf die Vorteile hin:

- Syntax mit freiem Format
- Schlüsselwörter nicht abhängig von Groß- oder Kleinschreibung
- Viele eingebaute Funktionen (z.B. sinus, tangens)
- Unterstützt strukturierte Programmierung
- Unterstützt rekursive Programmierung
- Hardwareunabhängige Datentypen
- Dynamische Speicherverwaltung
- Eventhandling

Ausschlaggebend für die Entscheidung PL/1 war, dass beim Landesamt sowohl viele Aufgaben mit kommerziellem Hintergrund als auch Berechnungen mit mathematischen Problemen zu bewältigen waren. PL/1 konnte beide Anforderungen weitestgehend erfüllen.

In Ausnahmefällen konnten Unterprogramme mit der Maschinensprache Assembler integriert werden.

PL/1 enthielt ca. 70 Instruktionen, die absolut hardwareunabhängig waren sowie eine Reihe von Funktionen, die Datumswerte oder mathematische Berechnungen (sinus,

tangens, arcus) ermittelten. Der Programmcode wurde mittels Compiler in die entsprechende Maschinensprache umgesetzt. Dabei konnten aus einer Instruktion in PL/1 oft bis zu 20 oder mehr Befehle in der jeweiligen Maschinensprache erzeugt werden.

## 1987 Programmiersprache NATURAL

NATURAL ist eine Entwicklungsumgebung der Software AG. Die erste Version wurde bereits ab 1975 entwickelt. Bei der Datenverarbeitungsstelle des Ernährungsministeriums Baden-Württemberg wurde NATURAL zusammen mit der Datenbank ADABAS im Jahr 1987 eingeführt.

NATURAL revolutionierte die Erstellung von Anwendungen auf Mainframerechnern durch eine völlig interaktive Arbeitsweise. Damit konnten wesentliche Produktivitätssteigerungen erzielt werden. NATURAL umfasst u.a. eine 4GL-Programmiersprache. Ursprünglich wurde NATURAL für die Rechner von IBM und Siemens entwickelt, steht aber mittlerweile auf sehr vielen Plattformen zur Verfügung.

NATURAL-Quellcode wird in NATURAL-Zwischencode kompiliert, der dann von der NATURAL-Runtime interpretiert wird.

Mit NATURAL wurde die erste Programmiersprache der 4. Generation zur Erstellung vollumfänglicher kommerzieller Anwendungssysteme angeboten, für die der Begriff 4. Generation geprägt wurde und die auch heute noch weit verbreitet ist. NATURAL ist als Programmiersprache Teil einer umfassenden interaktiven Entwicklungsumgebung. Wesentliches Merkmal der Sprachen der 4. Generation ist die Abstraktionsebene, in der das Problem formuliert wird. Verlangen Programmiersprachen der 1. und 2. Generation noch das Programmieren von prozeduralen technischen Einzelschritten, wird in Sprachen der 4. Generation die Anforderung eher problemnah formuliert und vom System in beliebigen Umgebungen unter Nutzung der technischen Möglichkeiten zur Ausführung gebracht.

Zur Unterstützung der Online-Bearbeitungen wurde ein Online-Rahmen der Firma SAG eingesetzt.

In der Flurbereinigung wurde NATURAL für die Entwicklung des Programmes Finanzierung Flurneuordnung (FINFLURB) eingesetzt. Ihr hauptsächliches Anwendungsgebiet fand diese Sprache jedoch in der Entwicklung der Software für die Landwirtschaftlichen Förderprogramme, die bis heute in NATURAL geschrieben werden.

### 1995 Gupta Team Developer / Centura

Der Gupta Team Developer wurde ab 1995 für die Entwicklung der SDV eingesetzt. Er ist ein Produkt der Firma Gupta Technologies, die 1984 von Umang Gupta in Kalifornien gegründet wurde. Dieser gilt als Pionier in der Entwicklung von integrierten Datenbanklösungen und Entwicklungstools. Im Zuge von Verkäufen und Übernahmen wurde die Firma in Centura und dann wieder in Gupta umbenannt. Die Kernprodukte von Gupta sind der Datenbank-Server SQL-Base und der Team-Developer zur Entwicklung von Client-Server- und Webanwendungen.

Der Gupta Team Developer ist eine Entwicklungsumgebung der 4. Generation und unterscheidet sich von Entwicklungshochsprachen der 3. Generation wie z.B. C, C++ und Delphi dadurch, dass die Entwickler sich in keiner Weise mehr mit dem hochkomplexen Speichermanagement heutiger Betriebssysteme auseinandersetzen müssen.

Das Entwicklungssystem besteht im Wesentlichen aus zwei Werkzeugen: Dem *Fenster-Editor* mit seiner grafischen Entwicklungsoberfläche und dem *Quellcode-Editor*. Mit dem Fenster-Editor erstellt der Benutzer die grafischen Objekte der Anwendung, wie Dialoge, Fenster und Kontrollelemente, zu denen automatisch der Quellcode erzeugt wird. Das Verhalten der Anwendung wird im Quellcode-Editor mit Hilfe von SAL (Scalable Application Language - vormals SQL Windows Application Language) beschrieben. SAL enthält viele objektorientierte Elemente und einen Katalog von Eigenschaften sowie viele Funktionen zur Dialogprogrammierung und für Datenbanktransaktionen. Sie ist aber keine eigenständige Programmiersprache, sondern sehr eng an das Entwicklungssystem Team-Developer gebunden.

Die erstellten Programmdateien werden in einem speziellen binären Format gespeichert. Der Compiler ist fest in die Entwicklungsumgebung integriert. Nach dem Übersetzen entsteht ein Zwischencode, der vom Computer mit Hilfe der Runtime-Umgebung interpretiert wird.

Zur Erstellung von Drucken entwickelte Gupta den Report Builder, ein Hilfsprogramm zum Anlegen und Bearbeiten der Druckvorlagen (sog. *Reports*). Die erzeugten Dateien haben für gewöhnlich die Endung „.qrp“.

Die objektorientierten Programme können aus mehreren Modulen bestehen, die von unterschiedlichen Mitgliedern eines Teams unabhängig bearbeitet werden müssen. Zur Verwaltung der Programmmodule, Druckvorlagen, Doku-

mente usw. dient der Team Object Manager von Gupta als Werkzeug.

### 2002 Java

Java ist eine plattform-unabhängige, objektorientierte Programmiersprache, deren Syntax stark an C++ angelehnt ist. Sie wurde Anfang der 1990er-Jahre von der Firma Sun Microsystems entwickelt und ist heute eine der wichtigsten Sprachen zum Programmieren von Anwendungen für das Web. Neben Web-Anwendungen können aber auch eigenständige Anwendungsprogramme (sogenannte Java-Applikationen) erstellt werden.

Java-Programme werden in Bytecode übersetzt und dann in einer speziellen Umgebung ausgeführt, die als Java-Laufzeitumgebung oder Java-Plattform bezeichnet wird. Deren wichtigster Bestandteil ist die Java Virtual Machine (Java-VM), die die Programme ausführt, indem sie den Bytecode interpretiert.

Java-Programme laufen in aller Regel ohne weitere Anpassungen auf verschiedenen Computer- und Betriebssystemen, für die eine Java-VM existiert.

**Java Server Faces (JSF)** ist ein Standard Framework im Bereich der Webanwendung, das auch im EBZI verwendet wird. Mit Hilfe von JSF kann der Entwickler auf einfache Art und Weise Komponenten in Webseiten einbinden und die Navigation definieren. Der Programmierer entwickelt nicht die Ausgabeseite mit HTML, sondern setzt sie auf einem höheren Abstraktionsniveau aus Komponenten zusammen. Ähnlich wie bei der klassischen Anwendungsentwicklung kann sich der Entwickler stattdessen auf die eigentliche Anwendungslogik konzentrieren. Um die Anwendung besser zu strukturieren, wird strikt zwischen „Modell“, „Ausgabe“ und „Steuerung“ getrennt, wie es das Model View Controller-Konzept vorsieht.

Es gibt eine große Vielfalt von integrierten Entwicklungsumgebungen für Java, sowohl kommerzielle als auch freie (Open Source). Die bekanntesten Open-Source-Umgebungen sind das von Sun entwickelte NetBeans und das von der Eclipse Foundation bereitgestellte **Eclipse** (IDE). Für Eclipse gibt es viele **Plugins**. Das sind kompatible Zusatzmodule, die Eclipse um zusätzliche Features erweitern.

In der Flurneuerung wird die Open Source Entwicklungsumgebung Eclipse seit 2002 für die Entwicklung des FIS-FNO eingesetzt. Ergänzt wird diese Umgebung durch Java Server Faces sowie Plugins zur Quellcode-Verwaltung und zum Datenbankmapping.



## 3.3 Entwicklungstechniken

Seit der Einführung der Computerprogramme in den 60er Jahren wurde zunehmend erkannt, dass eine Standardisierung bei der Herstellung und Gestaltung der Programme erforderlich ist.

Es sollte gewährleistet sein, dass die Programme übersichtlich und damit auch für einen fremden Programmierer leicht lesbar und nachvollziehbar sind.

Es folgten eine Reihe von Entwurfstechniken, die teilweise beim Landesamt eingesetzt wurden:

- Modularisierung
- Normierung
- Strukturierung
- Top-down-Entwurf
- Bottom-up Entwurf
- Strukturierter Entwurf

Die **Modularisierung** von Software berücksichtigt, dass ein in kleine Teile bzw. Module gegliedertes Problem bzw. Programm einfacher zu bearbeiten ist. Klein heißt, dass ein Modul nur eine maximale Anzahl von Anweisungen erfassen darf. Ein Modul ist ein Programmteil mit einem Eingang und einem Ausgang und kann selbständig übersetzt und ausgeführt werden. Module verkehren nur über Schnittstellen miteinander, über die Parameter vom rufenden an das aufgerufene Modul übergeben werden.

Die **Normierung** von Programmabläufen als Vereinheitlichung durch eine standardisierte Ablaufsteuerung wird bei der Entwicklung komplexer Software-Pakete vorgenommen, bei der zumeist mehrere Mitarbeiter beteiligt sind. Beim Landesamt wurde z.B der Online-Rahmen der Firma Integrata ISYDC eingesetzt, der die Grundstrukturen der Einda-tei- und Mehrdateiverarbeitung enthielt.

**Strukturierung** (Jackson-Methode) geht bei der Programm-entwicklung von der exakten Analyse der Datenstrukturen aus, um dann die entsprechenden Programm- bzw. Ablaufstrukturen zu entwerfen. In der kommerziellen DV sind die Daten zumeist bis in die Details vorgegeben, während die Abläufe den Daten gemäß formuliert werden müssen. Anders ausgedrückt: Die Datenstruktur prägt die Programmstruktur.

Beim Landesamt wurde die Jackson-Methode weniger für die Datenstrukturierung eingesetzt. Jedoch wurde die Programmstruktur in vielen Fällen nach dieser Methode entwickelt (siehe unten bei strukturiertem Entwurf).

Dem **Top-down-Entwurf** also von-oben-nach-unten-Entwurf entspricht die Technik der schrittweisen Verfeinerung. Vom Gesamtproblem ausgehend bildet man Teilprobleme, um diese dann schrittweise weiter zu unterteilen und zu verfeinern, bis hin zu lauffähigen Programmen. Der Top-down-Entwurf führt immer zu einem hierarchisch gegliederten Programmaufbau. Dieser Aufbau der Programme ‚vom Großen ins Kleine‘ entspricht der Mentalität der Geometer und wurde deshalb auch in der Flurbereinigungsverwaltung überwiegend eingesetzt.

Der **Bottom-up-Entwurf** als Gegenstück zum Top-Down-Entwurf geht vom-unten-nach-oben-Entwurf von den oft verwendeten Teilproblemen der untersten Ebene aus, um solche Teilprobleme sukzessive zu integrieren. Hier besteht die Gefahr, dass zum Schluß die Lösung nicht zum Problem passt. Der Bottom-up-Entwurf wurde beim Landesamt nicht angewandt.

Der **strukturierte Entwurf** beinhaltet, dass ein Programm unabhängig von seiner Größe nur aus den vier grundlegenden Programmstrukturen aufgebaut sein darf:

- Folgestrukturen (erst Anweisung 1, dann 2 usw.)
- Auswahlstrukturen (If ..., select ..... usw.)
- Wiederholungsstrukturen (For ....., DO WHILE ....., DO UNTIL usw.)
- Unterprogrammstrukturen

Dabei soll auf unbedingtes Verzweigen aus einer Struktur heraus verzichtet werden. Jede Programmstruktur bildet einen Strukturblock. Blöcke sind entweder

- hintereinander angeordnet oder
- vollständig eingeschachtelt

Eine teilweise Überlappung ist nicht zulässig.

Beim Landesamt wurde in der Regel darauf geachtet, dass nicht mehr als 3 Strukturebenen in einem Programm auftreten.

Der Programmablaufplan enthielt nicht mehr die einzelnen Befehle, sondern nur noch die Beschreibung der einzelnen Blöcke und war somit verhältnismäßig klein und enthielt trotzdem alle Entscheidungen. Die einzelnen Instruktionen waren dann nur noch im Programmcode dargestellt.

Bei der ab 1995 eingesetzten **objektorientierten Programmierung (OOP)** wird das Programm nicht wie bei der Verwendung von prozeduralen Sprachen (z.B. C oder Pascal) anhand eines Ablaufes kodiert, sondern der zu beschreibende Sachverhalt wird vom Entwickler in Objekte

# 3.3 Programmierung – Entwicklungstechniken

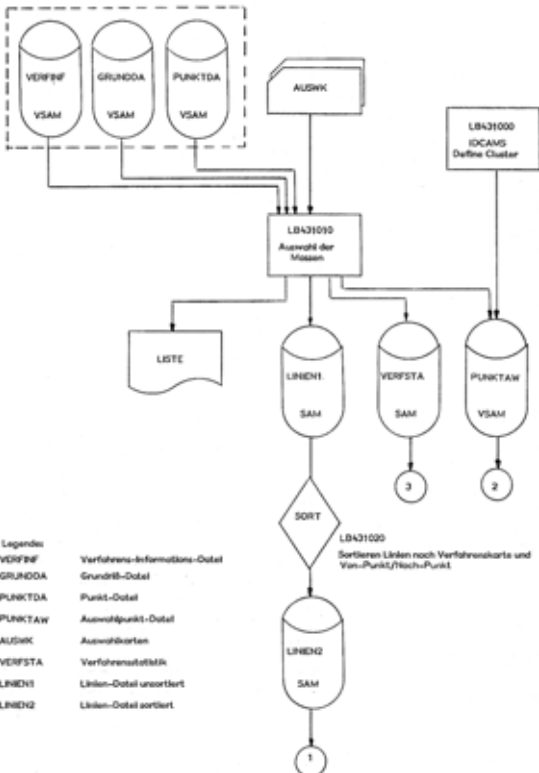
zerlegt, die miteinander im Zusammenhang stehen. Damit nicht jedes Objekt vollständig neu kodiert werden muss, kann eine Klasse von einer anderen Klasse Daten und Funktion erben (Vererbung). Diese Technik vereinfacht, richtig eingesetzt, die Kodierung, erspart eine Menge Entwicklungszeit und fördert die Flexibilität und Wiederverwendbarkeit von Programmen.

Die erste Phase der objektorientierten Erstellung eines Softwaresystems ist die **objektorientierte Analyse (OOA)**. Ziel des Analyseprozesses ist es, ein System von Objekten und Klassen zu finden, deren Attribute und Funktionen zu bestimmen und zuletzt die Beziehungen der Objekte untereinander festzulegen. Die Ergebnisse werden mit Hilfe von **UML (Unified Modelling Language)** in Diagrammen (Klassendiagramm, Anwendungsfalldiagramm u.a.) und Ablaufmodellen dargestellt und dienen dem Entwickler als wichtige Vorlage. UML ist eine standardisierte, grafische Notationssprache zur Beschreibung, Entwicklung, Visualisierung und Dokumentation von Modellen bei der objektorientierten Programmierung.

Landesamt für Flurbereinigung und Siedlung Baden-Württemberg (Geodätische Rechenstelle)

Problem-Beschreibung	Arbeits-gang	Program-m-Nr.	Regi-ster-Nr.	Blatt-Nr.
L	0	4	3	1
	0	x	0	0
	0	7	0	0
				2

Datenbank Flurbereinigungsverfahren



1983 Datenflussplan „Automatische Kartierung“

Landesamt für Flurbereinigung und Siedlung Baden-Württemberg (Geodätische Rechenstelle)

Problem-Beschreibung	Arbeits-gang	Program-m-Nr.	Regi-ster-Nr.	Blatt-Nr.
L	0	4	3	1
	0	x	0	0
	0	7	0	0
				2

Programmablaufplan Gruppenwechselsteuerung



1983 Programmablaufplan „Automatische Kartierung“

## 4 Datenhaltung Von der Lochkarte zur Datenbank

### 4.1 1957 Lochkarte

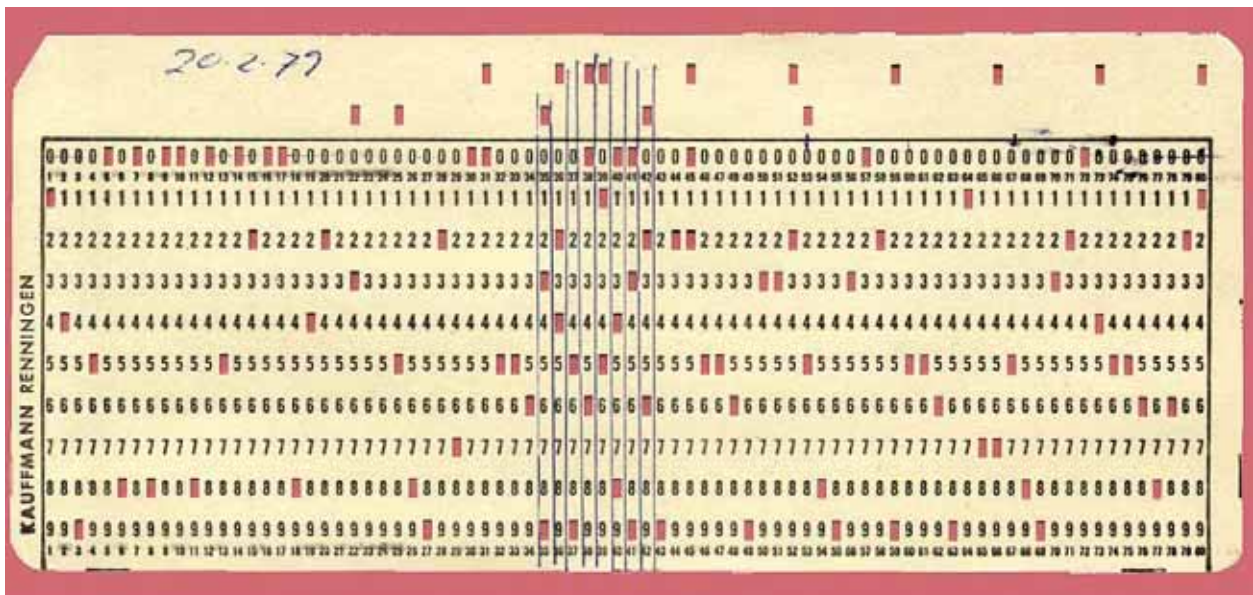
Die Ursprünge der Lochkarte gehen auf die Funktionsweise von Spieldosen und anderen Automaten zurück, in denen eine sich drehende Walze oder Scheibe mit darauf angebrachten Stiften oder Löchern die automatisierte Wiedergabe von Musikstücken und die Steuerung mechanischer Abläufe ermöglichte.

Das Grundprinzip der Datenspeicherung einer Lochkarte ist, dass die Daten für eine spezielle Funktion in geeigneter Form kodiert werden. Beispielsweise werden in ein aus dünnem Karton bestehendes Speichermedium Löcher gestanzt, deren Position vom jeweiligen Code vorgegeben wird. Um die Information dann zu einem beliebigen Zeitpunkt abzurufen, werden die Löcher des Speichermediums durch eine Leseinheit abgelesen. Die Abtastung der Steuerbefehle kann auf mechanischem, pneumatischem, opto-elektrischem oder auch elektromechanischem Wege geschehen.

Als im 20. Jahrhundert Computer entwickelt wurden, boten sich die schon etablierten Lochkarten als Medium zur Programmeingabe und Datenspeicherung an.

IBM ließ sich 1928 ein 80-Spalten-Format mit rechteckigen Löchern patentieren, das die weiteste Verbreitung fand. Die bis heute übliche maximale Zeilenlänge von knapp 80 Zeichen in E-Mails und Textdateien geht auf dieses Lochkartenformat zurück. In die Lochkarte können in 80 Spalten und in 12 Zeilen Löcher gestanzt werden. Ursprünglich konnte nur ein Loch pro Spalte für Ziffern benutzt werden. Später kam eine zweite Lochung für Großbuchstaben und eine dritte Lochung für Sonderzeichen hinzu. Eine Lochkarte hatte ein Fassungsvermögen von etwa 80 Byte. Eine heute übliche 80-GB-Festplatte kann somit den Inhalt einer Milliarde Lochkarten speichern. Das würde einem Lochkartenstapel von 170 km Höhe entsprechen.

In der Flurbereinigungsverwaltung wurden Lochkarten zuletzt noch zur Erfassung der Digimeterdaten und zur Kartierung mit dem Coradomat eingesetzt, bis sie dann auch dort durch das Magnetband abgelöst wurden. Hier wurden Lochkarten in großen Mengen zur einmaligen Anwendung eingesetzt, um dann der Wiederverwertung zugeführt zu werden.



Lochkarte

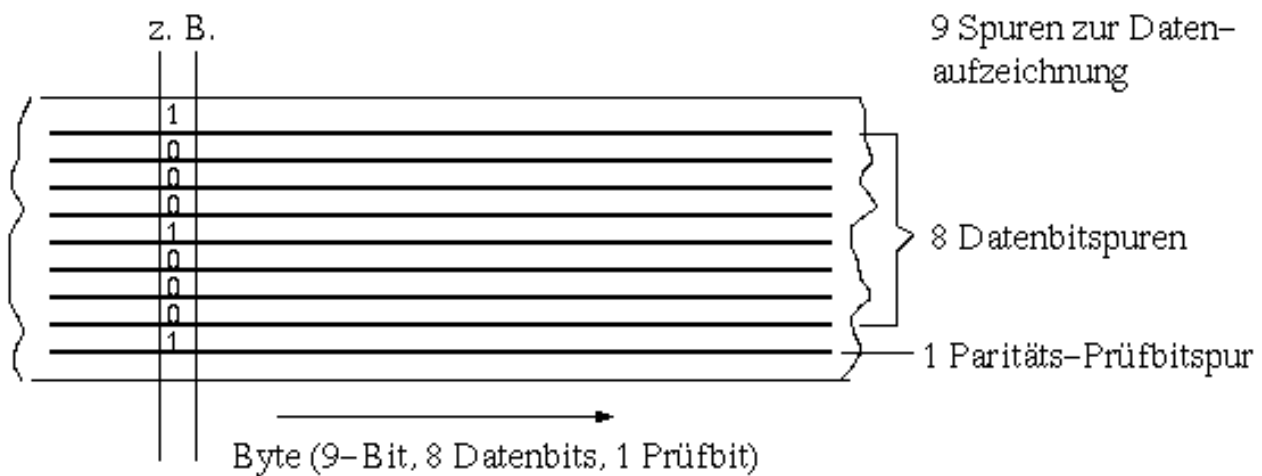
## 4.2 Datenhaltung – Magnetband

### 4.2 1964 Magnetband

Magnetbänder sind genormte Kunststoffbänder, einseitig mit magnetisierbarem Material beschichtet, Länge 80 – 1600 m, meist aufgerollt und in einer Kassette verpackt. Heute wird das Magnetband hauptsächlich zur Archivierung und Datensicherung eingesetzt.

Die Aufzeichnung erfolgt byteseriell, d.h. 1 Byte wird auf einmal gelesen/geschrieben (Sprosse oder Frame = diejenigen Bits, die gleichzeitig geschrieben oder gelesen werden können).

#### Aufzeichnung



#### Vorteile:

- bieten eine hohe Kapazität zu einem niedrigen Preis
- lassen sich leicht vom Rechner entfernen und an einem sicheren Ort aufbewahren
- eignen sich gut zur unbeaufsichtigten Datensicherung

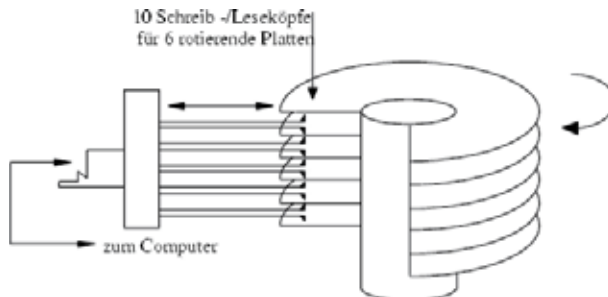
#### Nachteile:

- sehr langsamer Zugriff auf einzelne Datensätze
- nur sequentieller Zugriff auf Daten (d.h. um an Daten in der Mitte des Bandes heranzukommen, muss das gesamte Band bis zur gesuchten Stelle gelesen werden)
- es gibt keine Dateisysteme und kein Inhaltsverzeichnis

In der Flurneuordnungsverwaltung löste das Magnetband die Lochkarte als Speichermedium ab. Zunächst wurden die Daten 1:1 als 80stellige Datensätze auf das Magnetband übernommen. Da ein Datensatz auf dem Magnetband nicht direkt verändert werden kann, musste bei Fortschreibungen das Band gelesen und die Datensätze inklusive der veränderten Daten auf ein neues Band (neue Generation) geschrieben werden. Zur Sicherheit wurden insgesamt 5 Generationen eines Datenbestandes vorgehalten.

## 4.3 1969 Magnetplatte

Die sogenannte Magnetplatte besteht aus einer oder mehreren Scheiben, die beidseitig magnetisierbare Oberflächen haben.



Die Scheiben werden durch eine gemeinsame Achse in Rotation gehalten. Der sogenannte Lese/Schreibkopf (Kamm) bewegt die Lese- und Schreibköpfe in eine spezielle Position aus einer endlichen Anzahl von  $n$  Positionen. Durch die Rotation der Platte kann jeder Lese- und Schreibkopf in dieser Position auf der Platte einen Kreis von gewöhnlich seriell gespeicherten Bits sequentiell lesen. Jeden derartigen Kreis nennt man eine Spur. Alle Spuren, die einer Position des Lese-Schreibkopfes entsprechen, nennt man einen Zylinder. Der Anfang einer Spur wird durch eine Lücke in der Spur angezeigt. Jede Spur ist häufig weiter unterteilt in sogenannte Sektoren. Die Daten in einem Sektor sind in Gruppen, in sogenannten Blöcken, organisiert.

Durch Indizierung können Daten über Indextabellen direkt abgerufen werden. Veränderte Datensätze können wieder in die gleiche Datei geschrieben werden.

## 1977 Indexsequentielle Dateien VSAM (Virtual Storage Access Method)

Mit der Rechnerfamilie IBM System/370, die 1972 auf den Markt kam, standen Magnetplattenspeicher mit hoher Speicherkapazität und hoher Geschwindigkeit zu einem erschwinglichen Preis zur Verfügung. So war es aus Sicht der Geodätischen Rechenstelle wirtschaftlich, nun im Zuge der Neuprogrammierung von Software für die geodätischen Berechnungen auch die Datenhaltung auf Magnetplatten umzustellen.

Schrittweise, im Arbeitsanfall des Tagesgeschäfts gelang es, alle Daten des Grundrisses und der Koordinaten, die bisher auf Magnetbänder gespeichert waren, mit VSAM in eine neue Organisationsform auf schnelle Magnetplatten zu übertragen.

Die VSAM – basierte Speicherung der Daten auf Magnetplatten mit der Möglichkeit des direkten Zugriffs löste die sequentielle Stapelverarbeitung der Magnetbanddateien ab und ermöglichte den Wandel im Management der Daten bis hin zu den Datenbanksystemen der heutigen Zeit.

Das VSAM – Management war eine Ergänzung zu den DOS/VS-, VS1-, VS2- und MVS- Betriebssystemen und setzte in den Systemen die Funktionalität des virtuellen Speichers voraus.

VSAM erstellte und bearbeitete Dateien in Schlüssel- und in Zugangsfolge und in relativer Satznummernfolge. Der wesentliche Unterschied zwischen den drei Arten war die Reihenfolge, in welcher die Datensätze gespeichert werden.

Der gesamte Platz einer Datei war logisch in einen kontinuierlichen Raum von sogenannten Kontrollbereichen eingeteilt. Diese wiederum waren in Kontrollintervalle untergliedert. Beim Lesen eines Datensatzes las VSAM den gesamten Inhalt des Kontrollintervalls, in dem sich der Satz befand. Ein Kontrollintervall war daher die Einheit für die Datenübertragung zwischen virtuellem und externem Speicher.

In einer **Datei in Schlüssel- und in Zugangsfolge** wurden die Datensätze in Schlüssel- und in Zugangsfolge geladen. Das bedeutete, die Reihenfolge war durch die Sortierfolge des Inhalts des Schlüsselfeldes eines jeden Satzes bestimmt. Jeder Satz hatte einen eindeutigen Schlüssel, wie beispielsweise die Flurbereinigungsnummer und Blockkennzeichen oder die Punktnummer in einem Schlüsselfeld.

Eine Datei in Schlüssel- und in Zugangsfolge enthielt immer einen Index, der als Hilfsmittel für das Auffinden der Sätze diente. Ein Index stellte die Beziehung zwischen den Schlüsselwerten und der relativen Adresse innerhalb der Datei her.

Eine Datei in Schlüssel- und in Zugangsfolge erlaubte ein breites Spektrum von Möglichkeiten auf die Daten zuzugreifen: Wiederauffinden, Einfügen, Löschen und Verändern der Länge eines Satzes.

## 4.3 Datenhaltung – Magnetplatte

Auf die Datensätze konnte mit Hilfe des Schlüssels, der Adresse und des Kontrollintervalls zugegriffen werden. VSAM vermerkte die Adresse der Sätze bei dem Schlüsselfeld, so dass der Benutzer sich lediglich unter Bezug auf das Schlüsselfeld auf den Satz beziehen konnte. Dieser Bezug war unabhängig von der physischen Stelle, an der der Satz abgespeichert ist.

Die Datei musste beim erstmaligen Laden sequentiell beschrieben werden.

Datensätze wurden in einer **Datei in Zugangsfolge** ohne Rücksicht auf ihren Inhalt der Sätze gespeichert. Ihre Reihenfolge war durch die Reihenfolge festgelegt, in welcher sie abgespeichert wurden, d. h. ihre Zugangsfolge. Jeder neue Satz wurde im Anschluss an den letzten Satz in der Datei abgespeichert.

Datensätze wurden in eine **Datei in relativer Satznummernfolge** in der Reihenfolge ihrer relativen Satznummer geladen, oder man konnte die relative Satznummer eines jeden Satzes angeben und ihn dann laden. Die Datei war zu verstehen als eine Kette von Datenbereichen fester Länge, von denen jeder durch eine relative Satznummer eindeutig identifiziert war. Wenn ein neuer Satz sequentiell eingefügt wurde, vergab VSAM die nächste, in der Reihenfolge verfügbare relative Satznummer oder aber die Nummer, welche der Benutzer vorgab.

Alle VSAM-Dateien mussten in einem VSAM-Katalog registriert sein.

Die Punktdatei und die Grundrissdatei in der Flurneueordnungsverwaltung wurden als Dateien in Schlüsselreihe angelegt und durch Primär- und Sekundärschlüssel miteinander verknüpft. Diese Form der Organisation, die einer Datenbank sehr nahe kam, bezeichnete man als integrierte Datenverarbeitung.



Rechenanlage IBM 360/30  
Magnetbandstationen und Plattenlaufwerke

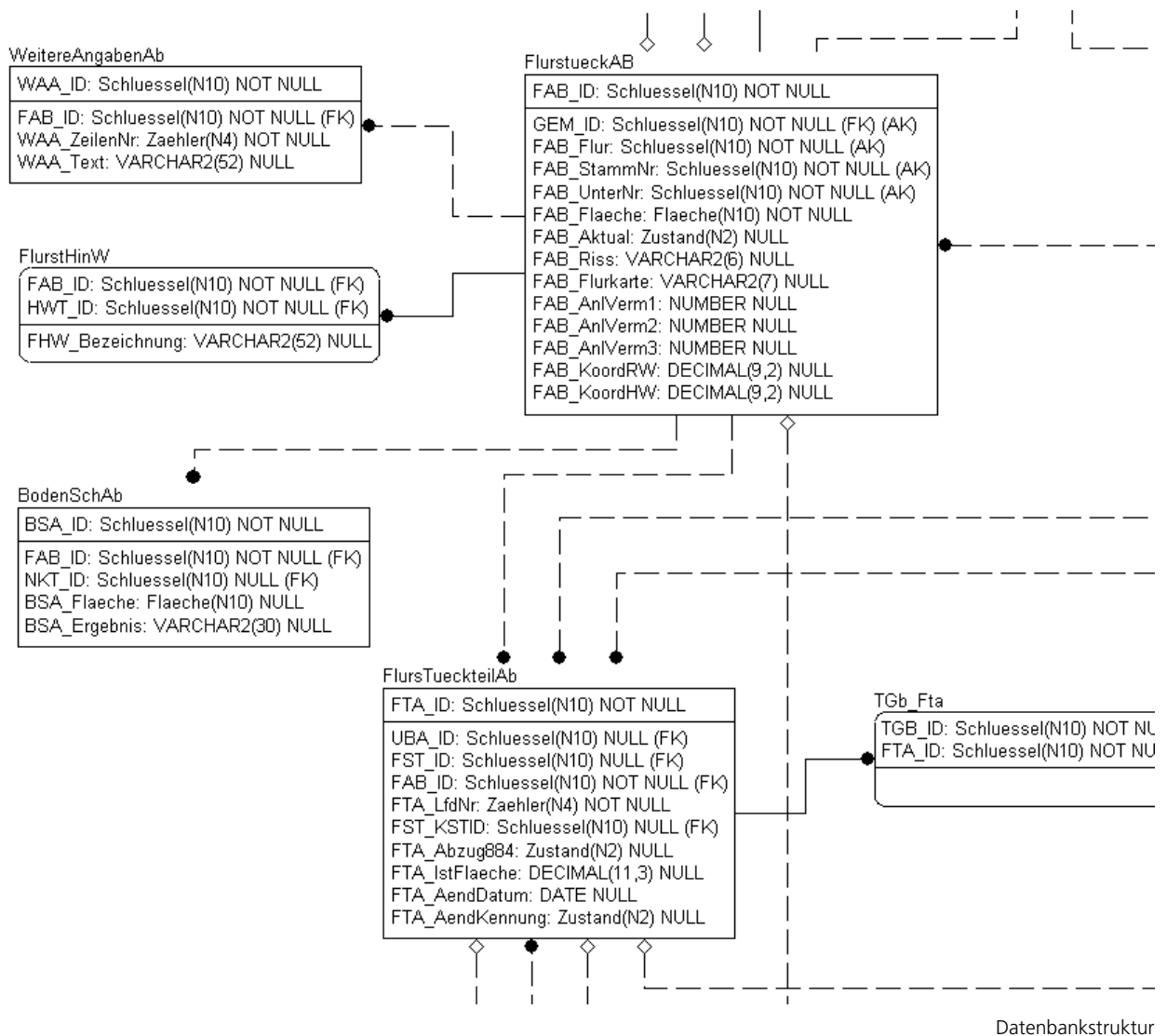
## 4.4 Datenbanken

Bei dem EDV Begriff Datenbank handelt es sich um eine strukturierte Ansammlung, inhaltlich zusammengehöriger und miteinander in Verbindung stehender Daten, die auch als Datenbasis bezeichnet wird. Die Datenbank dient der Verwaltung und Verarbeitung bzw. Manipulation großer Datenbestände. Diese Verwaltungsaufgaben und Verarbeitungsaufgaben übernehmen Datenbank-Programme, -Managementsysteme oder -Verwaltungssysteme.

Eine Datenbank bzw. deren Datenbasis (Datenbestand) besteht aus einer Reihe von Tabellen. Diese wiederum beste-

hen aus einer endlichen Anzahl von Datensätzen, die sich aus einer Reihe von Datenfeldern zusammensetzen. Die Struktur und Organisation der Datenbank wird vor der Erstbefüllung festgelegt und wird als Definition der Datenbankstruktur bezeichnet.

Man unterscheidet 8 Datenmodelle von Datenbanken bzw. Datenbanksystemen nach ihren unterschiedlichen Zugriffsmethoden: Die indexsequentielle, relationale, postrelationale, objektorientierte, objektrationale, multidimensionale, hierarchische und Netzwerkdatenbank bzw. vernetzte Datenbank.



### 1987 Datenbanksystem ADABAS

Bei ADABAS handelt es sich um ein Datenbanksystem der Software-AG, das etwa seit 1971 zur Verfügung steht und bei der Flurbereinigung und den landwirtschaftlichen Förderprogrammen seit Mitte der 80er Jahre im Einsatz ist.

ADABAS ist ein sehr leistungsstarkes Datenbanksystem, das mit vielen unterschiedlichen Zugriffsmöglichkeiten aus der Programmiersprache NATURAL (ebenfalls von der SAG) eingesetzt werden kann. ADABAS wird jedoch auch oft in Verbindung mit anderen Programmiersprachen verwendet. Dann erfolgt der Zugriff auf die Datenbank über ein ADABAS-SQL-Gateway oder ADABAS-SQA-Gateway.

ADABAS basiert auf dem NF2-Datenbankmodell. NF2 steht dabei für ‚Non First Normal Form‘. Diese Bezeichnung bezieht sich darauf, dass ADABAS die Daten nach dem Sprachgebrauch der relationalen Theorie nicht in der ersten Normalform abspeichert. Statt dessen werden die Daten in einem gepackten Format gespeichert, das auch ‚Periodengruppen‘ und ‚multiple Felder‘ erlaubt.

Die Erfahrung hat gezeigt, dass es vorteilhaft ist, auch bei einer Neukonzeption einer ADABAS-Datenbank zuerst die Normalform zu bestimmen.

Anschließend muß dann entschieden werden, wann und wo bei der Speicherung von der Normalform abgewichen wird. Es ist durchaus möglich, die Daten in ADABAS auch in der Normalform abzuspeichern. Aus Speicherplatz- und Zugriffsgründen kann es jedoch sinnvoll sein, Periodengruppen oder multiple Felder einzusetzen.

Im Zweifelsfall sollte besser ein zusätzlicher File verwendet werden, als einen Datensatz mit vielen Periodengruppen einzuplanen. Falls Multiple Felder oder Periodengruppen vorgesehen werden, sollte zuerst gewährleistet sein, dass es sich bis ins Detail um Daten mit den gleichen Attributen handelt.

Obwohl es sich bei ADABAS nicht um ein relationales Datenbanksystem handelt, können die Files so organisiert werden, dass die Daten in der Normalform abgespeichert sind (ohne multiple Felder und Periodengruppen). Der Einsatz von multiplen Feldern und Periodengruppen kann jedoch den Speicherplatz und die Zugriffszeiten erheblich minimieren.

Wenn es sich vor allem bei Periodengruppen um regelmäßige und häufige Mehrfachbelegung handelt (z.B. Auszahlungen zu einer Bewilligung), ist zu überlegen, ob nicht ein eigener File für die Mehrfachbelegungen (hier Auszahlungen) angelegt werden soll.

ADABAS gilt als Datenbank mit extrem hohen Performance-Vorteilen. Sie ist flexibel und erfordert zu den vergleichbaren Systemen seiner Zeit (Ersteinsatz um 1971) eher einen geringen Wartungs- und Betreuungsaufwand.

ADABAS wird, meist in Verbindung mit der Programmiersprache NATURAL, weltweit von einer hohen Anzahl von Großunternehmen und Organisationen genutzt.

### 1997 Relationale Datenbank Oracle

Seit der Einführung der Sachdatenverwaltung SDV als Client/Server-System im Jahre 1996 wurde für die Haltung der Sachdaten (Flurstücks- und Eigentümerdaten) die relationale Datenbank Oracle eingesetzt.

Über Schnittstellen wurden die zentralen Verfahren aus dem seitherigen Dateisystem in die Datenbank übernommen.

Die Daten werden mit SQL-Anweisungen bearbeitet. SQL (Structured Query Language) ist die standardisierte Abfrage-, Datenmanipulations- und Datendefinitionssprache für relationale Datenbanksysteme.

Für jedes FNO-Verfahren wurde ein Datenbankschema angelegt. Diese Schemata enthalten die Tabellen für die Datenobjekte (Flurstücke, Bestand, Beteiligte). In einem allgemeinen Schema sind die übergeordneten Daten abgelegt (Kataloge, Verfahrensbeschreibung).

Benutzer, die sich an der Datenbank anmelden wollen, müssen als User eingetragen sein und mit den entsprechenden Rechten versehen werden.

In den Folgejahren wurde die Oracle-Datenbank als Basis für weitere Entwicklungen eingesetzt, so z.B. für die Datenhaltung in FIS-FNO .



## 5 Datenerfassung

### 5.1 Belegdatenerfassung

Die Daten für die verschiedenen Arbeitsgänge wurden von den Mitarbeitern auf den Flurbereinigungsämtern in sog. Lochbelege eingetragen. Die Erfassung der Informationen erfolgte zentral bei der Geodätischen Rechenstelle. Dafür wurden bis Oktober 1980 folgende Maschinen eingesetzt:

- 8 Kartenlocher
- 5 Kartenprüfer
- 1 Sortiermaschine
- 1 Kartenmischer
- 1 Kartendoppler
- 1 Lochschriftübersetzer



Lochsaal mit IBM Kartenlocher und -prüfer

Es wurden jährlich 130 Millionen Zeichen von 14 Mitarbeiterinnen auf Lochkarten übertragen.

Aufgrund der technischen Entwicklung und aus Kostengründen bot sich eine Umstellung der Datenerfassung von den sehr lauten IBM-Kartenlochern und -prüfern auf ein modernes Sammelsystem mit Bildschirmen an.

In einer Marktuntersuchung wurden 30 Systeme nach folgenden Kriterien bewertet:

- technische Ausstattung
- Kosten
- Ausbaufähigkeit
- Bedienerführung und -freundlichkeit
- Sicherheit usw.

Die Anforderungen wurden am besten vom Nixdorf-Datensammelsystem 8850/7 erfüllt.

Im November 1980 wurde deshalb ein Nixdorf Datensammelsystem angemietet und im Gebäude Hindenburgstraße 108 in Ludwigsburg installiert. Für dieses System mit 14 Bildschirmarbeitsplätzen mussten die Ein- und Ausgabeprogramme aller Belegarten erstellt werden.



Datensammelsystem Belege Nixdorf 8850

Die von den Damen eingegebenen Zahlen und Texte wurden auf Magnetplatte gespeichert, durch eine Prüferfassung kontrolliert und die fertigen Erfassungsaufträge auf Magnetband ausgegeben und zur Weiterverarbeitung bei der Datenverarbeitungsstelle des Ernährungsministeriums nach Stuttgart transportiert. Der Transport der Daten erfolgte ab 1983 per Datenfernübertragung.

Die wesentlichen Vorteile des neuen Systems gegenüber den früheren Lochkartengeräten waren:

- eingegebene Daten können am Bildschirm kontrolliert werden
- fehlende Sätze können eingefügt werden
- die Prüferin kann die festgestellten Fehler sofort beheben
- die Arbeitsbedingungen sind besser (kein Lärm, verschiebbare Tastatur, individuell einstellbarer Bildschirm, höhenverstellbare Arbeitstische)

Hier noch einige Angaben zur Nixdorf 8850/7:

- Mietdauer: 5 Jahre
- Kernspeichergröße der Zentraleinheit: 128 000 Bytes
- Speichervolumen der Magnetplatte: 33 Mill. Bytes
- Magnetbandausgabe: 9 Spuren mit 1600 bpi
- 14 Bildschirme mit je 1920 Zeichen
- Systemdrucker: 150 Zeichen pro Sekunde

## 5.2 Datenerfassung – Datenkonvertierung

### 5.2 Datenkonvertierung

Anfang der 70er Jahre wurden selbstregistrierende elektronische Tachymeter (Zeiss Reg Elta 14), die die Messergebnisse auf Lochstreifen stanzen, in der Verwaltung eingesetzt. Diese Informationen wurden mit Hilfe eines MDS-Gerätes in für die Datenverarbeitungsanlage lesbare Zeichen konvertiert und auf Magnetband ausgegeben. Mit Installation der Nixdorf 8850 wurde diese Datenkonvertierung mittels eines Facit-Streifenlesers, der über einen sog. Koppelrechner an die Nixdorf 8850 angeschlossen war, realisiert.

Bei dem Koppelrechner handelte es sich um einen nach den Vorgaben des Landesamtes entwickelten Rechner einer Firma in Rimsting am Chiemsee.

Der modular aufgebaute Rechner ermöglichte es später auch, dass die auf Mini-Magnetband-Kassetten registrierten Messdaten vom Tachymeter Elta 2 und dem Feldrechner HP 85 über die Nixdorf 8850 zur Weiterverarbeitung auf den Großrechner übertragen werden konnten.

Für die Konvertierung der auf Disketten gespeicherten Informationen wurde ein HP 86 direkt mit der Nixdorf Anlage gekoppelt.



Koppelrechner, Fazitstreifenleser, HP 85

## 6 Datenverarbeitung

### 6.1 Stapelverarbeitung

1957

Die Datenverarbeitung (Abwicklung der EDV-Arbeiten für die Flurbereinigung) erfolgte zentral bei der Geodätischen Rechenstelle beim Landesamt.

Die zu verarbeitenden Daten wurden per Lochbeleg von den Ämtern geliefert, auf Lochkarten erfasst und mit der Lochkartenanlage verarbeitet.

Die einzelnen Arbeitsschritte wurden auf Schalttafeln mit Steckverbindungen abgebildet. Auf einem Ablaufdiagramm waren die für den Arbeitsschritt notwendigen Schalttafeln, bezogen auf die jeweilige Lochkartenmaschine, dargestellt. Außer der Sortiermaschine benötigten alle anderen Einheiten der Lochkartenanlage Schalttafeln zur Steuerung.



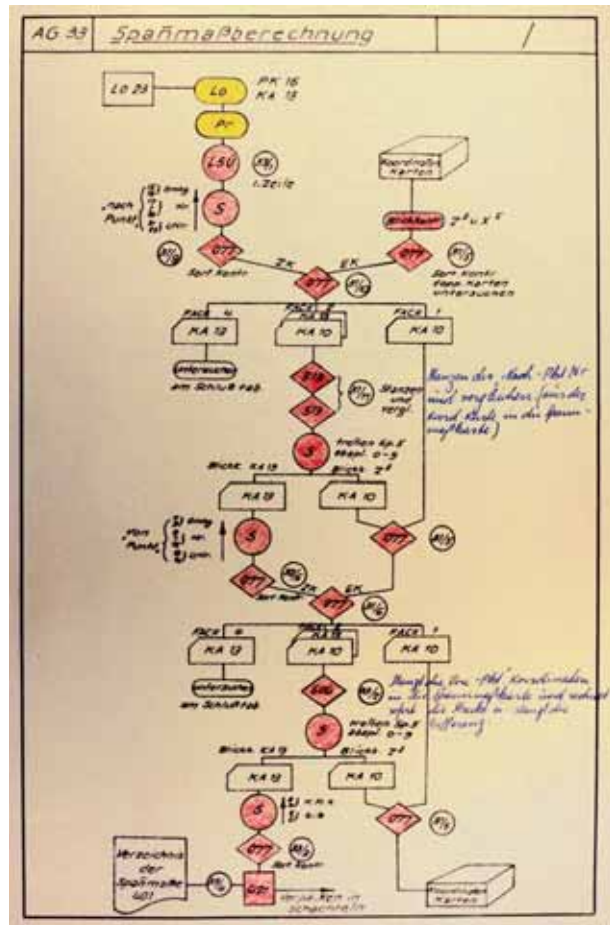
Maschinensaal Lochkartenanlage



Schalttafel für Rechenstanzer IBM 604

## 6.1 Datenverarbeitung – Stapelverarbeitung

Der Sachbearbeiter in der Geodätischen Rechenstelle durchlief nun anhand des Ablaufdiagramms die einzelnen Stationen. Die Ergebnisse (Eigentümer- und Flurstücksbeschreibungen, Koordinaten, Flächen, Spannmaße) wurden tabelliert und für eine spätere Weiterbearbeitung auf Lochkarten gespeichert.



Ablaufdiagramm Lochkartenanlage



Datenverarbeitung Lochkartenanlage  
„Datenfluss vom Feld bis zur Karte“

## 1964

Der Rechner IBM 1401 übernahm nun die Funktionen des Rechenstanzers IBM 604. Die Befehle und Funktionen wurden in SPS programmiert. Die Maschinenbediener der Geodätischen Rechenstelle führten die Arbeiten ebenfalls anhand eines Ablaufdiagramms durch. Jetzt wurden die Daten auf Lochkarten erfasst, während die Ausgabe auf Magnetband erfolgte.

Mit der Umstellung der Datenverarbeitung von der 1. auf die 2. Generation ergab sich eine enorme Reduzierung der Arbeitsschritte, die zur Durchführung eines bestimmten Vorganges erforderlich waren

Waren bei der Lochkartenanlage z.B. für die Aktualisierung der Grundbuch- und Katasterdaten sowie der Adressen 20 Durchläufe der Lochkarten durch die verschiedenen Lochkartenmaschinen erforderlich, so wurden über die IBM 1401 die magnetbandgespeicherten Daten in einem Programmdurchlauf mittels der in Lochkarten erfassten Änderungsinformationen aktualisiert und ggf. gleichzeitig ein Fehlerprotokoll bei unplausibler Datenkonstellation erstellt.

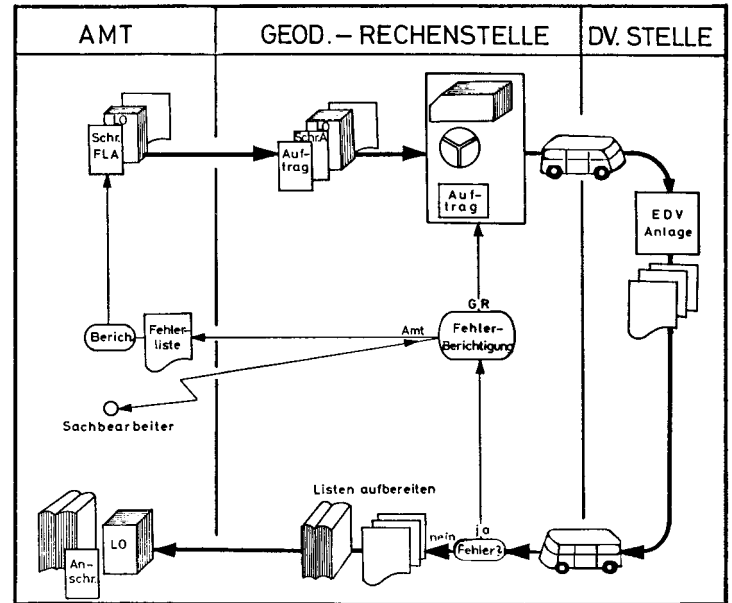
## 1969

Mit Installation der Rechenanlage IBM360/30 wurde die Datenverarbeitung auf die sogenannte Jobverarbeitung umgestellt. Dabei wurden die Daten, Programme und Ergebnisse in einem Job, beschrieben in einer Jobcontrolsprache (JCL), festgelegt. Dies ermöglichte die Definition der für die Durchführung eines Jobs benötigten Betriebsmittel (Dateien, Bänder, Drucker) in Form von Jobcontrolanweisungen. Sie regelten die Eingabe, Verarbeitung, Ausgabe (EVA). Die Job Control Anweisungen wurden im Rahmen des Jobstromes dem Job Management zur Verfügung gestellt. Sachbearbeiter der Geodätischen Rechenstelle stellten die Daten und Programme in Jobs zusammen, die dann im Rechenzentrum nach diesen Vorgaben abgearbeitet wurden.

## 1975

Nach Abbau der eigenen Rechenanlage und Mitbenutzung der Anlage des EM erfolgte die Datenverarbeitung weiterhin als Jobverarbeitung, gesteuert durch JCL-Anweisungen. Die Unterlagen (vorbereitete Jobs mit Datenträgern) wurden täglich mit einem Kurierwagen zur DV-Stelle des EM nach Stuttgart gebracht. Dort wurden die Jobs verarbeitet, die Ergebnisse auf Protokollen ausgedruckt und auf Datenträgern gespeichert. Die Unterlagen wurden nachmittags vom Kurierwagen wieder abgeholt und zur weiteren Bearbeitung zur Rechenstelle nach Ludwigsburg gebracht. Diese Art der „Datenfernverarbeitung“ hatte sich in den vergangenen Jahren gut eingespielt. Teilweise traten trotz aller An-

strengung Verzögerungen auf. Besonders in der Programmierung, für die nur einmal am Tag eine Programmumwandlungsliste erstellt wurde, gab es Wartezeiten. Ebenso verzögerte sich die Fehlerbehebung durch die Arbeitsvorbereitung.



„Datenfernverarbeitung“ 1975 - 1980

Auf Dauer war diese Art der „Datenfernverarbeitung“ unbefriedigend. Deshalb wurden Ende der 70er Jahre Überlegungen für die Installation von Datenfernverarbeitungseinrichtungen angestellt.

## 6.2 Datenfernverarbeitung (DFV), Datenfernübertragung (DFÜ)

### 6.2 Datenfernverarbeitung (DFV), Datenfernübertragung (DFÜ)

1980/81

Nach einer gründlichen Marktuntersuchung entschied sich die Flurbereinigungsverwaltung aus technischen und wirtschaftlichen Gründen für Produkte der Firma Standard Elektrik Lorenz (SEL) und bestellte 2 Fernsteuereinheiten, 6 Bildschirme, 2 Druckerstationen, 1 Digitalen Knoten und 1 Modem, die auf 3 Jahre gemietet wurden.

Gleichzeitig wurde das Gebäude Hindenburgstr. 108 in Ludwigsburg im November 1980 durch eine 4 Draht-Standleitung (HfD 9600 Bit/sec) der Deutschen Bundespost mit dem Rechenzentrum in der Spittlerstraße in Stuttgart verbunden. Damit konnten die Arbeitsvorbereitung und Programmierung ihre Arbeiten per Datenfernverarbeitung zügiger durchführen. Im Februar 1981 wurde das Dienstgebäude in der Alleenstraße in Ludwigsburg ebenfalls über eine Standleitung an den Knoten in der Hindenburgstraße angeschlossen. Um die Möglichkeiten der Datenfernverarbeitung und die des Teleprocessing Monitors COMPLETE voll ausnutzen zu können, mussten die Job-Abläufe geändert werden.

Die Angestellten in der Programmierung und Arbeitsvorbereitung konnten nun, da sie mit Bildschirmen ausgestattet waren, die Korrektur der Programme und Daten in Ludwigsburg vornehmen. Dadurch war eine zügigere Bearbeitung der einzelnen EDV-Aufträge möglich. Die Ein- und Ausgabe größerer Datenmengen geschah weiterhin bei der DV-Stelle in Stuttgart.

Im Juli 1981 folgte der Anschluss der Luftbildstelle in Neckarweihingen per Standleitung an den Knoten in der Hindenburgstraße.

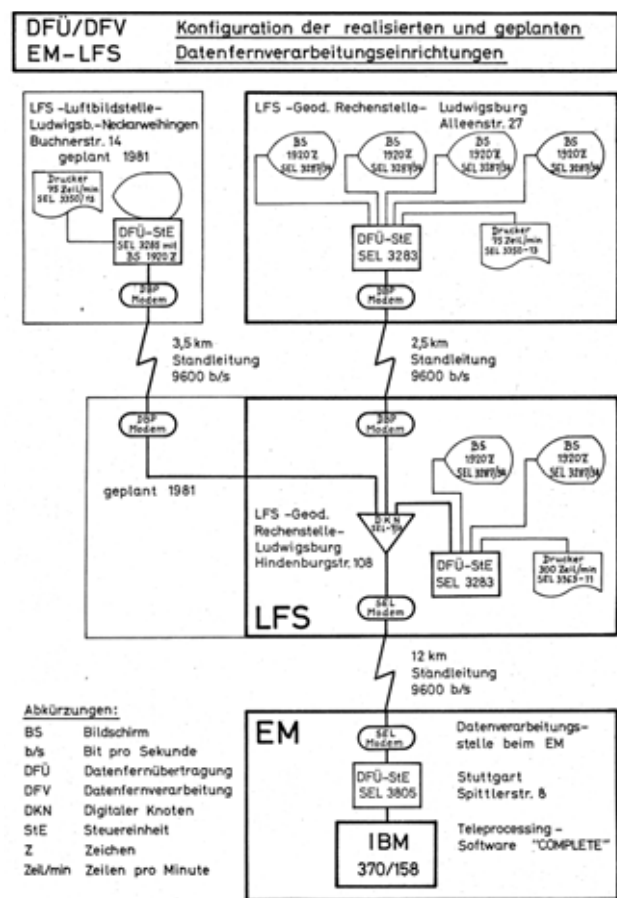
Dadurch wurde eine erhebliche Beschleunigung und Arbeitsvereinfachung bei der EDV-Bearbeitung von photogrammetrischen Katastervermessungen durch die Möglichkeiten der Datenfernverarbeitung von der Luftbildstelle in Ludwigsburg zum IBM-Rechner bei der Datenverarbeitungsstelle des Ernährungsministeriums in Stuttgart erzielt. Außer der Vorausgleichung von Blöcken zur Fehler-suche, welche am Rechner HP 1000 erledigt wurde, erfolgten alle weiteren Berechnungen (Blockausgleichung, Interpolation nach kleinsten Quadraten, Spanmaßausgleichung) auf der IBM-Anlage.

Je Flurbereinigungsverfahren waren mindestens zehn Rechnerdurchläufe notwendig.

Die hierfür notwendige Bearbeitungsdauer konnte mit Hilfe der Datenfernverarbeitung stark verkürzt werden, da das Editieren von Messdaten und die Steuerung der Programmläufe vom Arbeitsplatz des photogrammetrischen Auswerters aus erfolgte.

Im Oktober 1981 hatte die Geodätische Rechenstelle ein weiteres Dienstgebäude in der Asperger Straße in Ludwigsburg angemietet.

Da hier ein Teil der Programmierung untergebracht war, wurde dafür im November 1981 eine Datenfernverarbeitungseinrichtung installiert. Gleichzeitig erhielten die in einem Gebäude in der Seestraße untergebrachten Programmierer ebenfalls entsprechende Geräte.



Datenfernverarbeitung Beginn 1980

## 1983-1989

Zur Verbesserung des Antwort-Zeitverhaltens für die Programmierung und Produktionssteuerung wurde 1983 eine 2. Standleitung von der Geodätischen Rechenstelle zur Datenverarbeitungsstelle in der Spittlerstraße in Stuttgart angemietet. Die Steuerung der Datenströme übernahm ein sog. Kommunikationsrechner 3805 der Firma SEL. Er stand im Gebäude Hindenburgstraße.

In den 80er Jahren wurden sukzessiv die Datensammlensysteme Belege Nixdorf 8850 (1983), Digimeter Nixdorf 8660 (1984), die Fachreferate Finanzierung Flurbereinigung und Siedlung (1988), Haushalt (1989) und Landwirtschaftliche Förderprogramme mit Datenfernverarbeitungseinrichtungen ausgestattet und an das Netz angeschlossen.

Auch für die Arbeitsvorbereitung und Programmierung im Referat 42 wurden zusätzliche Bildschirme, Drucker und lokale Steuereinheiten beschafft und in das DFÜ/DFV-Netz integriert.

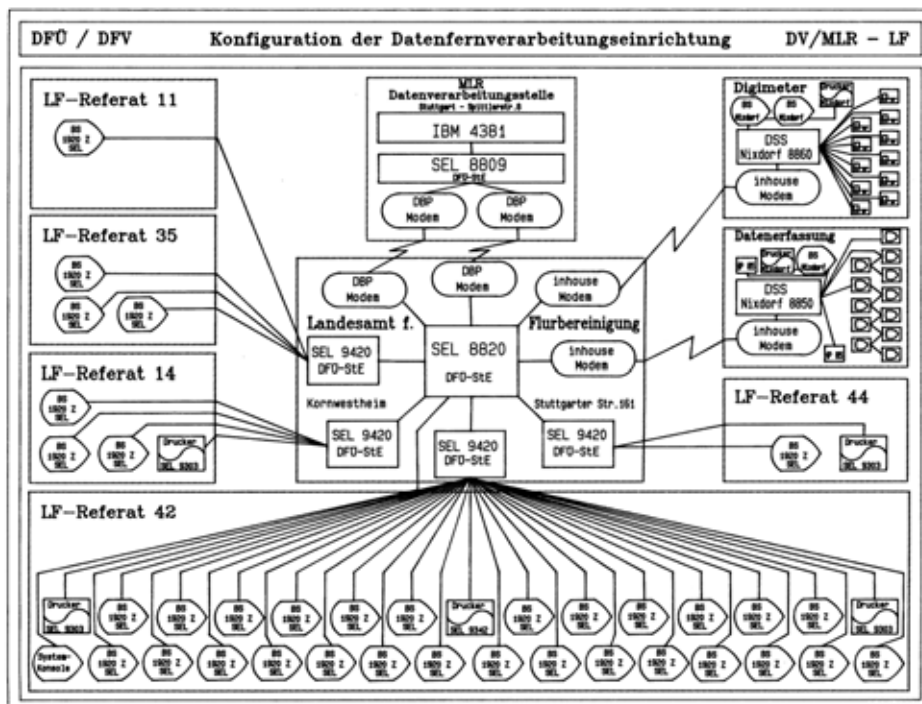
1991 wurde die Koaxverkabelung durch eine Typ1-Verkabelung abgelöst, bestehend aus einem Netz mit sternförmiger Verkabelung und Stockwerksverteiltern. Über dieses Netz

erfolgte der Betrieb der Unix-Rechner mit dem Protokoll TCP/IP (Ethernet), die 3270-Dialoganwendungen sowie die 3770-Stapelverarbeitungen im Rechenzentrum.

Ab 2007 ist die Erneuerung des Netzes geplant.



Kommunikationsrechner SEL 3805  
lokale Steuereinheit SEL 3283  
Modems



Datenfernverarbeitung, Datenfernübertragung  
Ausbaustand 1990

## 7.1 Grafische Datenverarbeitung – Automatische Kartierung

### 7 Grafische Datenverarbeitung

#### 7.1 Automatische Kartierung

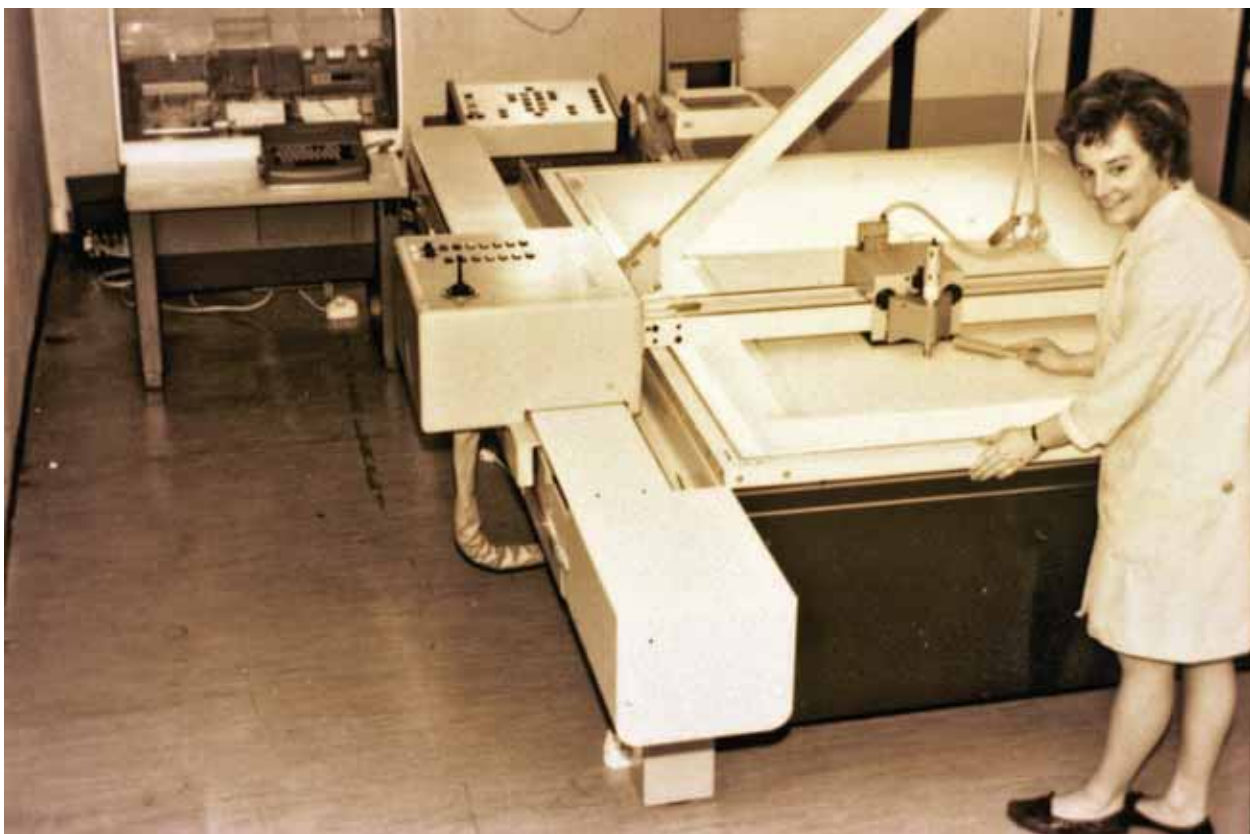
Der Einsatz der automatischen Kartierung begann 1964 mit dem Kartiergerät Koordimat der Firma Zeiss. Entsprechende Versuche mit diesem Gerät liefen seit 1962.

In den Jahren 1965, 1967, 1968 wurden dann für die Flurbereinigungsverwaltung Kartiergeräte Coradomat der Firma Coradi, Zürich beschafft und eingesetzt. Bei den 3 Geräten handelte es sich um Präzisionskartiergeräte mit einer Genauigkeit von 0,05 mm und einer maximalen Zeichengeschwindigkeit von 25 mm/sec.

Die Dateneingabe erfolgte über Lochkartenleser der Fa. IBM.



Kartiergerät Zeiss Koordimat



Kartiergerät Coradi Coradomat



Im Wege der Ersatzbeschaffung wurden 1979 und 1981 zwei Präzisionszeichenanlagen der Firma Coradi/Elsinger-Feinmechanik, Zürich, gekauft.

Diese beiden Zeichenanlagen CORADOMAT MK III enthielten alle notwendigen Möglichkeiten zur Manipulation und Bearbeitung digitaler Daten und deren Umwandlung in Graphik über den angeschlossenen Präzisionszeichentisch mit einer Genauigkeit von 0,05 mm und einer maximalen Zeichengeschwindigkeit von 200 mm/sec.

Jede der Anlagen hatte einen Steuerrechner der Serie SPC-16 von General Automation mit 64 000 Bytes Kernspeicher und eine Magnetplatteneinheit mit 5 Millionen Bytes. Die Bedienung der Anlage erfolgte über ein Teletype (1979) bzw. einen Bildschirm (1981) mit 1920 Zeichen.

Die bei der DV-Stelle des EM aufbereiteten Kartierdaten wurden über einen Lochkartenleser (1000 LK/min) eingelesen.

Für die Ausgabe der Programmierung und die Protokolle war ein Nadeldrucker mit 160 Zeichen/sec. vorhanden. Später erfolgte die Dateneingabe über eine Magnetbandeinheit mit 9 Spuren und einer Zeichendichte von 1600 bpi.



Zeichenanlage Coradi MK III

### 7.2 Digitalisierung

Erste Versuche der Automatisierung der graphischen Flächenberechnung wurden in den Jahren 1964/65 mit dem vollautomatisch arbeitenden Flächenermittlungsgerät „Lemat“, als Prototyp auf Anregung der Flurbereinigungsverwaltung Baden-Württemberg von der Firma Maurer entwickelt, durchgeführt. Die Flächenbegrenzungen wurden dabei optisch abgetastet und die Gesamtfläche als Summe von Trapezflächen automatisch ermittelt (ähnliches Prinzip wie bei der Planimeterharfe) und die Ergebnisse über einen IBM-Kartenlocher auf Lochkarten ausgegeben.



Flächenermittlungsgerät Lemat



Digimetersaal

Ab 1965 wurden für die graphischen Flächenermittlungen die preisgünstigeren und wirtschaftlicher arbeitenden Polardigimeter der Firma Coradi, Zürich, eingesetzt.

Bis 1970 beschaffte die Verwaltung insgesamt 10 dieser Digitalisierungsgeräte Digimeter für die graphische Flächenermittlung.

In den Jahren 1980/81 erfolgte eine Ersatzbeschaffung der ersten drei bis 1968 gekauften Geräte. Außerdem wurde ein Gerät zusätzlich beschafft, so dass insgesamt 11 Digimeter im Einsatz waren.

Das Digimeter bestand aus mehreren verschiedenen Teilen:

- dem Polarmesskopf (Polarkopf-Grundplatte mit Fahrarm und Einstelllupe)
- dem Bedienungspult mit 20-stelliger Volltastatur
- dem elektrischen Steuerschrank

Die Ausgabe der Polarkoordinaten erfolgte auf IBM-Kartenlocher Typ 024 und 545.

Der Messkopf des Gerätes war auf der Polplatte drehbar montiert. Er war durch 2 Kabel mit dem Steuerschrank verbunden. Der Digimeterauswerter konnte daher den Messkopf in jeder gewünschten Position auf den Plan setzen, um eine möglichst optimale Ausnutzung des Arbeitsbereiches zu erhalten.

Der radial bewegliche Fahrarm wurde durch den auf der Polplatte drehbaren Messkopf geführt. Am Ende des Fahrarms war die etwa 1,5-fache vergrößernde Einstelllupe befestigt.



Digitalisiergerät Coradi Digimeter, Polarmesskopf

Die Abmessungen des Gerätes gestatteten einen Arbeitsbereich von 10 cm innerem und 40 cm äußerem Radius. Die Bewegungen des Fahrarmes wurden auf die im Messkopf eingebauten Messwertgeber mechanisch übertragen und von dort über 2 Kabel an die Digitalkonverter im Steuerschrank gemeldet.

Das Steuerpult enthielt die Bedienungselemente und eine 20-stellige Volltastatur, auf der die genaue Kennzeichnung des jeweils zu messenden Elements eingegeben wurde. Bei der Volltastatur mussten ständig alle 20 Zifferntasten (0-9) eingedrückt sein. Beim Wechsel des Ordnungsbegriffes oder der Kartenangaben (Nutzungsart oder Bodenklasse) brauchten aber nur die sich ändernden Ziffern umgetastet werden.

Durch den Steuerschrank wurden die von der Tastatur bzw. den Messwertgebern übermittelten Daten als Lochbefehle dem IBM-Kartenlocher als Ausgabeinheit übergeben.



Digitalisiergerät Coradi Digimeter, Bedienungspult

Die Ausgabe erfolgte für die Programme des Landesamtes auf 5 Stellen. Dabei betrug die kleinste Einheit in der Strecke 0,1 mm und in der Richtung  $1/10\ 000$  des Vollkreises, das entsprach 0,04 gon.

Eine Maßstabsangabe war bei der Digimetermessung nicht erforderlich, sie erfolgte durch Eingabe vor der Berechnung auf der EDV-Anlage.

1984 wurden die IBM-Kartenlocher Typ 024 und 545 durch ein Datensammelsystem Nixdorf 8860/30 ersetzt.

Jedes Digimetergerät wurde über eine Schnittstelle an die 8860 angeschlossen. Dort wurden die Messdaten auf einer Magnetplatte gespeichert und per DFÜ zum Rechenzentrum übertragen.

Das Computersystem Nixdorf 8860 hatte eine Mehrprozessorarchitektur. Zwei voneinander unabhängige Prozessoren

arbeiteten im Rechner der Zentraleinheit Hand in Hand. Ein Prozessor führte die Instruktionen aus, während der andere den Datenfluss auf dem internen Kanal steuerte. Dedizierte Prozessoren steuerten den Anschluss der DFÜ-Kanäle. MOS-Speicherbausteine mit einer Kapazität von 16K-Bit bildeten den Hauptspeicher. Der integrierte Kanal mit einer Übertragungsleistung von 2MB/s war das Bindeglied zwischen Rechner, Hauptspeicher und allen angeschlossenen Ein-/Ausgabeeinheiten.

Die 8860/30 besaß zwei Magnetplattenlaufwerke und einen Zeilendrucker. Gesteuert wurde das System über einen 8860-Arbeitsplatz mit Bildschirm und Tastatur. Das System 8860 bot eine Vielzahl von Kommunikationsanschlüssen. So konnten die Digitalisiergeräte Digimeter mit dem entsprechenden Verfahren zur Übertragung der Daten per DFÜ elegant angeschlossen werden. Auch die Verbindung zum HOST-System war problemlos möglich. Insgesamt standen 14 Kommunikationsanschlüsse zur Verfügung.



Datensammelsystem Digimeter Nixdorf 8860

### 7.3 Interaktiv Grafisches System SICAD

1987 hat die Flurneuordnungsverwaltung von Baden-Württemberg das interaktive grafische System SICAD der Firma Siemens insbesondere für die Zuteilungsberechnung im Neuen Bestand gekauft.

Es handelte sich damals noch um ein zentrales System aus der Großrechnerwelt, das ursprünglich für CAD-Anwendungen in der Industrie entwickelt worden war und insbesondere bei den Städten zur Dokumentation der Leitungsnetze und des Liegenschaftskatasters zum Einsatz kam.

Die Anlage bestand zunächst aus einem Rechner mit dem Betriebssystem BS 2000 und einem damals beeindruckenden 8 MB großen Hauptspeicher, einem Plattenspeicher, einem Bandlaufwerk für die Datensicherung und einem Vorrechner, an dem zunächst zwei grafische Arbeitsplätze, ein Drucker für die Dokumentation und ein Plotter für die Kartenausgabe auf Papier mit farbigen Filzstiften und auf Folien mit Tusche angeschlossen waren.

Zunächst mussten Programmierer und Projektmitarbeiter an der Anlage geschult werden, was überwiegend bei der Firma Siemens in München erfolgte. Parallel dazu mussten die Schnittstellen programmiert werden, um das System in die DV-Landschaft des Landesamts einzubinden. Die Benutzeroberfläche wurde in Eigenarbeit erstellt.

Im Grunde war SICAD ein Bausatz oder ein großer Werkzeugkasten, der erst an die Verhältnisse und Anforderungen der Flurneuordnungsverwaltung von Baden-Württemberg angepasst werden musste. Eine eigene Benutzeroberfläche musste praktisch erst selbst geschaffen werden.

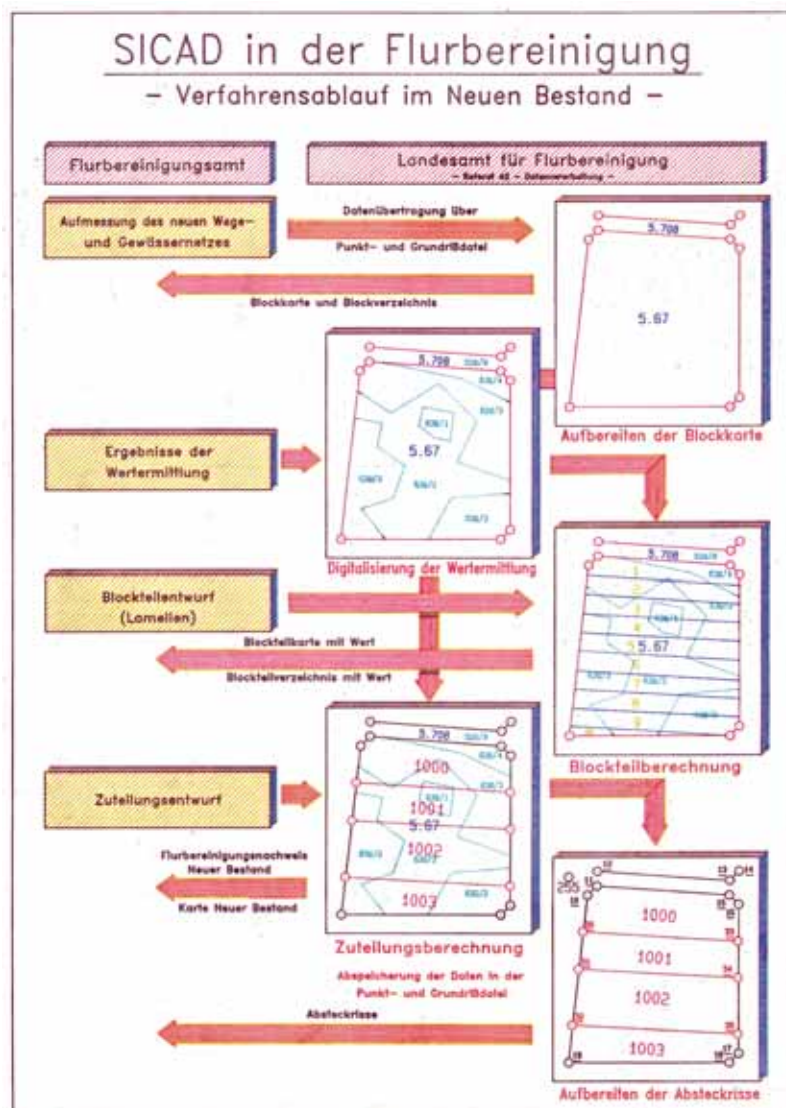
Für die Programmierung gab es eine eigene SICAD-Prozedursprache. Zum Erfahrungsaustausch wurden zahlreiche Kontakte bundesweit zu anderen Verwaltungen, insbesondere nach Hannover und zum Arbeitskreis SICAD geknüpft. Mit der Flurneuordnung Vöhringen (Autobahn) des Amtes Freudenstadt ging 1989 das erste Verfahren in die Produktion. Für die Ämter wurde schließlich 1992 eine „Anweisung zur Bearbeitung von Flurneuordnungsverfahren mit dem interaktiven grafischen System SICAD“ herausgegeben, in welcher der gesamte Arbeitsablauf geregelt war. Bis dahin erfolgte die Betreuung der Ämter mehr individuell.



Im Hintergrund: SICAD-Rechenanlage Siemens 7.530 F  
Im Vordergrund: Datensammelsystem Digimeter Nixdorf 8860

Der Produktionsablauf mit SICAD sah wie folgt aus:

- Datenübertragung aus der Punkt- und Grundrissdatei (aufgemessenes Wege- und Gewässernetz) in die Geografische Datenbasis von SICAD
- Aufbereitung des Datenbestandes
- Digitalisierung der Bodenklassengrenzen
- Berechnung der Blockteile als Vorbereitung für die Zuteilung
- Zuteilungsberechnung in 12 möglichen Varianten
- Fertigung der Absteckrisse für die neuen Flurstücke
- Datenübertragung in den Neuen Bestand
- Fortführung der Daten während der gesamten Bearbeitungszeit mit SICAD



Ablauf SICAD-Verarbeitung

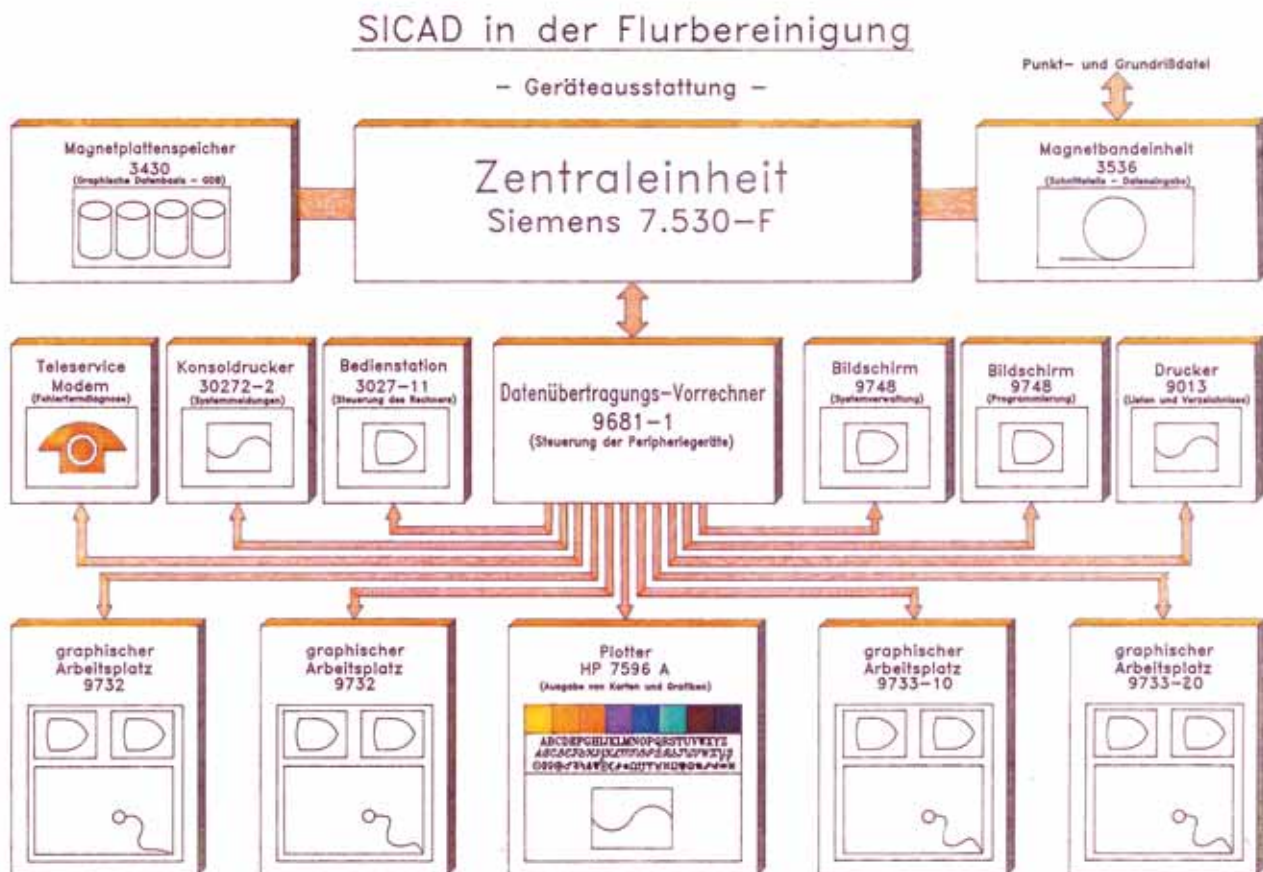
## 7.3 Grafische Datenverarbeitung – Interaktiv Grafisches System SICAD

In den Anfängen der SICAD-Bearbeitung musste noch manche technische Hürde überwunden werden. Zum Beispiel wurden für die Absteckung der neuen Grundstücke Absteckrisse ausgeplottet. Im Außendienst erwies sich die Tinte der Plotterstifte jedoch als nicht wasserfest, so dass die Absteckrisse bei Regenwetter regelrecht davonschwammen. Abhilfe schuf schließlich der Gebrauch von wasserfester Tinte oder ein Plot bei der Reprintstelle.

Im Lauf der Zeit wurde die Anlage ausgebaut und erweitert. Im Februar 2000 fand die Umstellung vom Betriebssystem BS 2000 auf Workstations WS 2000 statt. Zum Schluss waren 8 Arbeitsplätze im Einsatz und der Hauptspeicher um 100% auf 16 Megabyte erweitert worden.

Mitte der 90er Jahre wurde etwa die Hälfte der jährlichen Zuteilungsberechnungen in der Flurneueordnungsverwaltung Baden-Württemberg auf SICAD berechnet. Damals konnten auch Neuordnungskarten auf der Grundlage von SICAD ausgeplottet werden. Das größte mit SICAD bearbeitete Verfahren war die Flurneueordnung „Ubstadt-Weiher“ des Amts Sinsheim mit rund 3000 ha.

Da es sich bei SICAD um eine zentrale Anwendung handelte, mussten die Unterlagen für die Erfassung oder Änderung der Daten von den jeweiligen Ämtern sehr gut vorbereitet werden, da die Erfassung meist durch eingelernte Datenerfasserinnen des Landesamts erfolgte, die oft nur wenig Vermessungstechnisches Fachwissen hatten.



Systemarchitektur Rechenanlage Siemens 7.530 F

In einigen unter Zeitdruck stehenden Verfahren erfassten die Mitarbeiter des betroffenen Amtes für Flurneuordnung die Daten auch selbst, mussten dabei jedoch die tägliche Fahrt nach Kornwestheim auf sich nehmen.

Die Tatsache, dass sich die Kollegen von den Ämtern relativ schnell am SICAD-Arbeitsplatz einarbeiten konnten, belegt, dass man schon damals mit den Digitizermenüs eine gute Benutzeroberfläche geschaffen hatte.

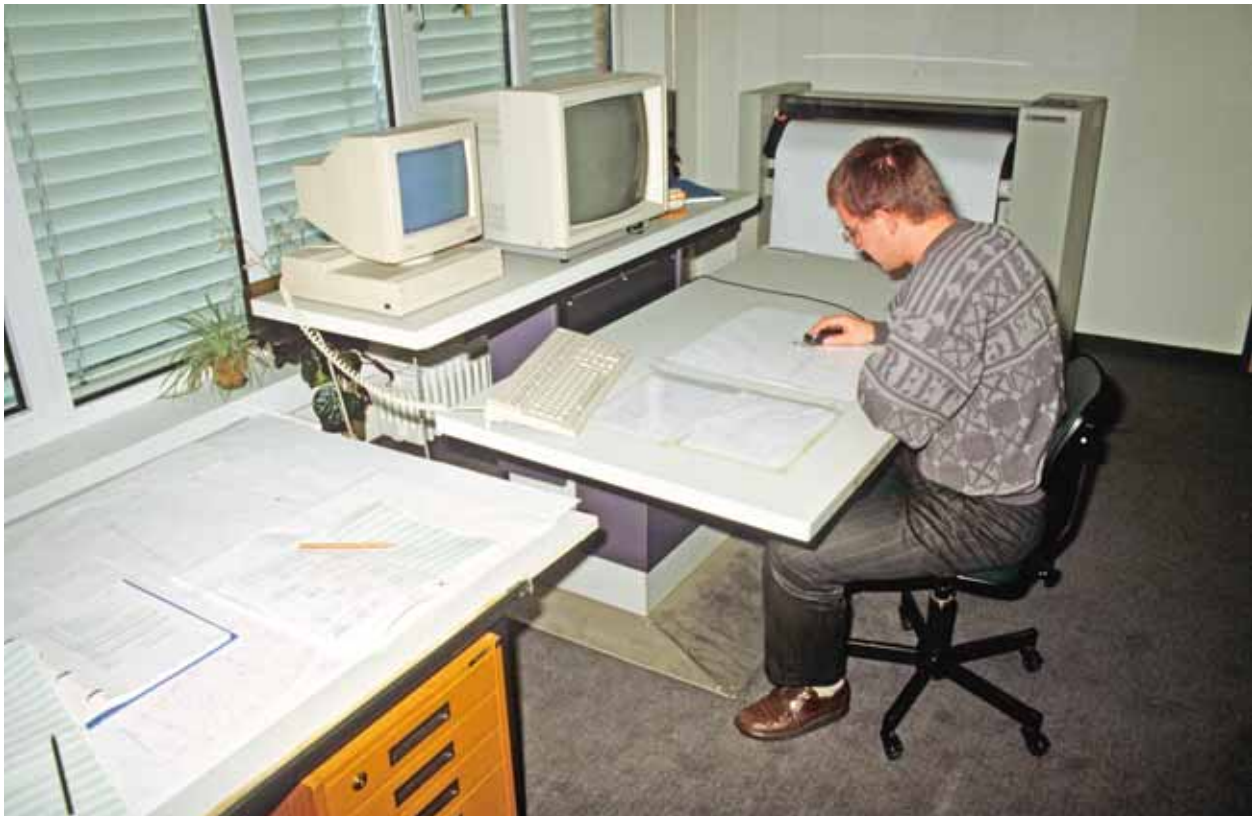
Tagsüber wurden die Daten der Verfahren interaktiv bearbeitet. Die notwendigen Kontrollberechnungen fanden erst nach Feierabend und nachts statt, um die Anlage tagsüber nicht zu überlasten. Diese Kontrollen des Datenbestandes, aber auch die Erstellung von Rissen und Karten inklusive Plots erfolgten im Stapelbetrieb (Batch).

Mit der Zeit wurden die Verarbeitungstapel immer umfangreicher und damit auch rechenintensiver. Dies hatte zur Folge, dass oft über Nacht die Rechenzeit nicht ausreichte

hat, und der Rest des Stapels auf die nächste Nacht verschoben werden musste. Vor Dienstschluss am Freitag wurde der Rechner ebenfalls mit Batch „gefüttert“, um auch die Rechenzeit des Wochenendes auszunutzen. Manchmal hat dann sogar das Wochenende für die Abarbeitung der Batch nicht gereicht!

Ab Ende der 90er Jahre konnte die Abgabe der Grundrissdaten an das Landesvermessungsamt im BGRUND-Format durchgeführt werden. Zuletzt wurden deshalb vor allem die Altverfahren auf SICAD fertiggestellt, damit diese noch in BGRUND abgegeben werden konnten. Die Arbeiten erfolgten dabei zum Teil auf den Arbeitsplätzen einer externen Firma.

Mit der Einführung des Systems DAVID wurde der Betrieb mit SICAD schließlich im Januar 2002 eingestellt und die noch rund 50 in Bearbeitung befindlichen Verfahren auf DAVID übertragen.



SICAD-Arbeitsplatz

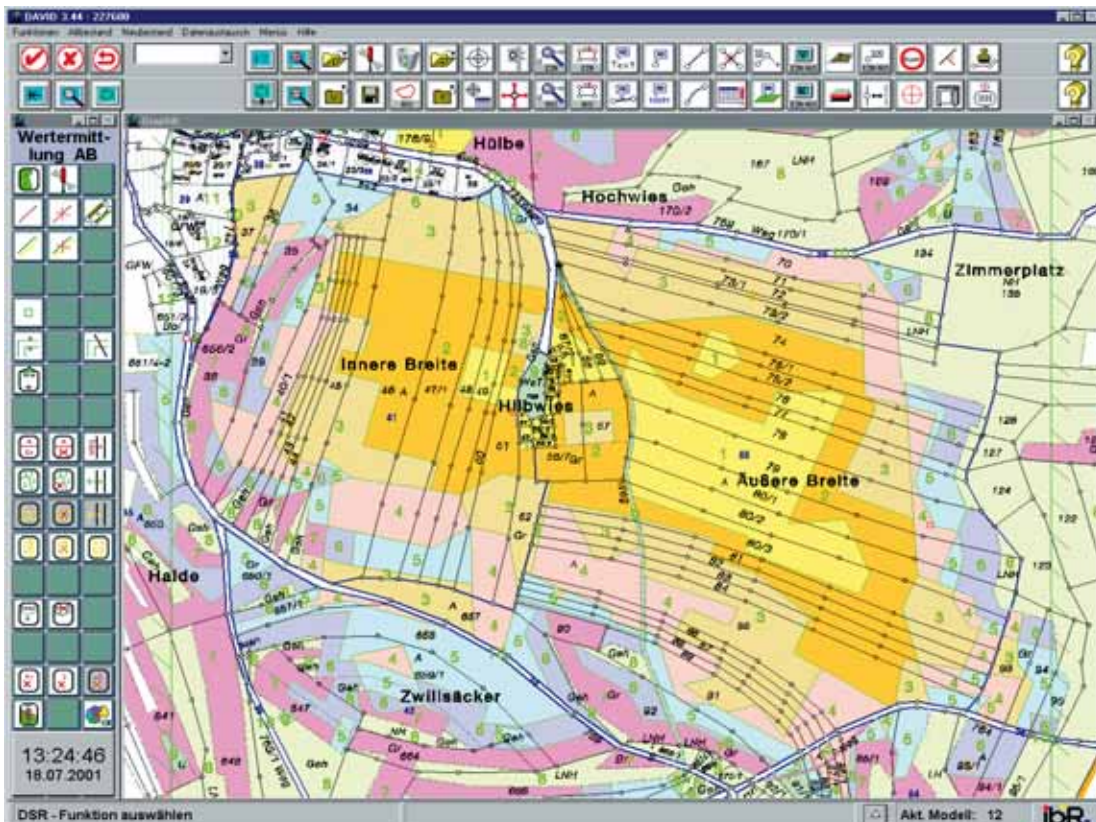
### 7.4 Geo-Informationssystem DAVID

Das Programmsystem DAVID ist ein Produkt der Firma ibR (Ingenieurbüro Riemer) mit Sitz in Bonn, auf dessen Basis durch ibR und das Landesamt die **Fachschaale Flurneuerung Baden-Württemberg** für die Erfassung, Bearbeitung und Präsentation des Alten und des Neuen Bestandes von Flurneuerungsverfahren entwickelt wurde. Für die Programmierung der Fachschale wurde eine DAVID-spezifische Prozedurensprache eingesetzt.

Mit DAVID können, beginnend mit der Übernahme der Grundrissdaten im Format BGRUND, alle wesentlichen Arbeitsschritte im Ablauf eines Verfahrens grafikunterstützt bearbeitet werden. Im Alten Bestand stehen insbesondere Funktionalitäten zur Erfassung der Wertermittlung zur Verfügung. Das Zusammenspiel mit der Sachdatenverwaltung ermöglicht eine interaktive Zuteilung. Nach Abschluss eines Verfahrens werden die Grundrissdaten des Neuen Bestandes über BGRUND an die Vermessungsverwaltung abgegeben.

Das Programmsystem wurde durch das EBZI über die Jahre permanent weiterentwickelt unter anderem um eine automatisierte Plotausgabe, der Anpassung an die Besonderheiten bei der Nachtragsbearbeitung und der Bearbeitung von BZ-Verfahren.

Für die flexible Ausgestaltung von Karten wurde daneben eine **Fachschaale Freie Grafik** entwickelt. Damit können unabhängig von im Datenmodell definierten Objektarten grafische Elemente für die Ausgestaltung von Karten erzeugt, attribuiert, bearbeitet und präsentiert werden. Mit dieser Fachschale können somit sowohl alle Standardkarten, auch wenn deren Inhalt nicht im Datenmodell definiert ist, als auch weitere verfahrensspezifische Karten als Plot aus dem DAVID-System erzeugt werden. Für die Erstellung von Standardkarten werden den Ämtern vom Landesamt definierte Themen (z.B. Wege- und Gewässerkarte) in einem einheitlichen Zeichenschlüssel zur Verfügung gestellt. Zudem können die in der Freien Grafik erfassten Grafikobjekte mit Attributen wie Fläche und Länge etc. in eine Schnittstelle ausgegeben werden und ermöglichen eine individuelle und flexible Auswertung in Excel.



DAVID Bildschirmmaske



## 8 Dezentrale Datenverarbeitung (Hardware und IuK-Fachverfahren)

### 8.1 Bürocomputer HP 85/86

In den Jahren 1981/82 beschaffte die Flurneunordnungsverwaltung Baden-Württemberg für alle Flurbereinigungsämter als erste Stufe der dezentralen Datenverarbeitung Personalcomputer vom Typ HP 85 der Firma Hewlett Packard. Bei diesem Computertyp befanden sich die Komponenten Rechner, Bildschirm, Tastatur, Drucker und Wechseldatenträger gemeinsam in einem kompakten Gehäuse, wodurch er sich sowohl für den Einsatz im Büro, wie auch für den Außendienst eignete.

Für den Einsatz im Büro erfolgte 1984 eine weitere Ausstattung aller Flurbereinigungsämter mit Personalcomputer vom Typ HP 86. Das Rechnergehäuse des HP 86 beinhaltete lediglich noch die Tastatur. Bildschirm, Drucker und Wechseldatenträger befanden sich in separaten externen Gehäusen.

### Programmierungsumgebung

Für die Programmierung stand der integrierte BASIC-Interpreter von HP zur Verfügung. Es handelte sich hierbei um einen Zeileninterpreter, welcher nach der Eingabe einer Programmzeile die Syntax prüfte und die Programmzeile in einer komprimierten Form abspeicherte. Dadurch beanspruchte das Programm weniger Speicherplatz und konnte schneller ausgeführt werden. Eine weitere Beschleunigung der Programmausführung konnte beim HP 86 erreicht werden, indem das Programm initialisiert abgespeichert wurde. Hierbei wurden alle Sprung- und Variabeladressen ermittelt und gespeichert.

Der Befehlsumfang konnte durch ROM's wie Plotter/Printer-ROM, Input/Output-ROM, Matrix-ROM usw. erweitert werden. Zudem stand ein Assembler-ROM zur Verfügung, mit welchem ebenfalls der Befehlsumfang durch eigene Assembler-routinen erweitert werden konnte. Diese Assembler-routinen wurden z. B. eingesetzt, um die Gegenbuchdaten auf den Datenträgern zu verschlüsseln oder um die Eingaben über die Tastatur zu puffern.

Für Tests und Fehlersuche konnte der Programmablauf jederzeit gestoppt, die im Programm verwendeten Variablen überprüft, gegebenenfalls verändert und der Programmablauf fortgesetzt werden.

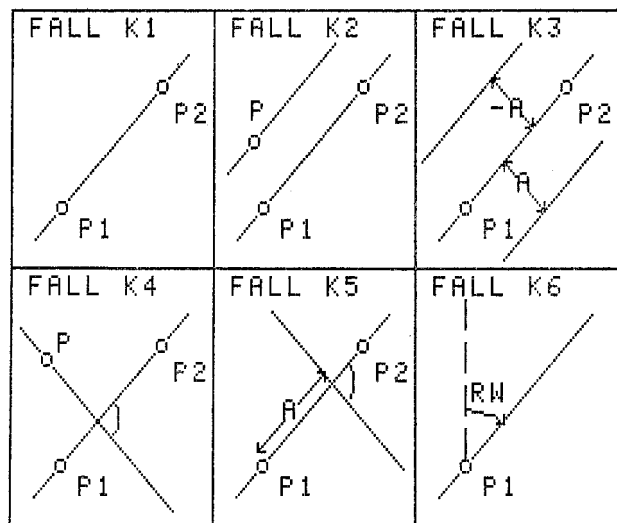
Alles in allem konnte man sagen, dass mit der HP-Serie 80 ein sehr praktikabler, flexibler und 100 % stabiler Personalcomputer zur Verfügung stand.

### Programmentwicklung

1982/83 wurden für den HP 85 vermessungstechnische Rechenprogramme erstellt. Diese bestanden aus diversen Koordinatenberechnungen, verschiedenen Schnittprogrammen, der Flächenberechnung bis hin zur Polygonzugsberechnung.

Für den Feldeinsatz erfolgte im selben Zeitraum die Programmentwicklung zur Prüfmessung, Polygonierung/Polaraufnahme und der Stationierung/Absteckung. Der Datenaustausch zwischen dem HP 85 und dem elektronischen Tachymeter ELTA2/3 der Firma Zeiss erfolgte über ein serielles Interface. Die gespeicherten Messwerte wurden mittels einer Mini-Magnetband-Kassette der zentralen Datenverarbeitung zur Verfügung gestellt.

Alle Programme hatten eine komfortable Benutzerführung über Menüs und Dialogmeldungen.



Grafisches Menü HP 86

## 8.1 Dezentrale Datenverarbeitung – Bürocomputer HP 85/86

1984/85 erfolgte die Anpassung der vermessungstechnischen Rechenprogramme des HP 85 an den HP 86. Dieses Programmpaket wurde durch die freundliche Unterstützung des Landesvermessungsamtes um die 5-Parameter Transformation erweitert.

Des Weiteren folgte 1984/85 die Entwicklung des Programms zur Führung der Gegenbücher, welches vom 1.1.1985 bis zum 31.12.1999 auf den Flurbereinigungsämtern im Einsatz war. Dieses Programm diente zur Überwachung der Ausführungskosten der Flurbereinigungs-

verfahren. Es konnten die Buchungsbelege gedruckt, Kontostände abgerufen, Zuschussberechnungen durchgeführt sowie individuelle und flexible Auswertungen über alle Daten vorgenommen werden. Die Auswertmöglichkeiten konnten noch durch individuelle Differenzierung des amtlichen Kennziffernkatalogs erweitert werden. Auch die Funktionen zum Initialisieren von Datenträgern, das Sichern und Wiederherstellen von Daten und das Erstellen der Datenträger für die zentrale Datenverarbeitung beim Landesamt wurden dialogisiert, so dass keine Systemkenntnisse für diese Arbeiten erforderlich waren.



Bürocomputer HP 85



Bürocomputer HP 86

Technische Daten	HP 85	HP 86B
Markteinführung	1980	1982
Klassifizierung	8-Bit-Computer	8-Bit-Computer
Prozessor	HP eigene 16-Bit CPU	HP eigene 16-Bit CPU
Taktung	0,61 MHz	0,61 MHz
Hauptspeicher	16 KB + 16 KB Erweiterung	128 KB
Grafik	256 x 192 Punkte	544 x 240 Punkte
Text	16 Zeilen á 32 Zeichen	24 Zeilen á 98 Zeichen
Farbtiefe	1 Bit (Monochrom)	1 Bit (Monochrom)
Festplatte	—	—
Wechseldatenträger	DC 100 Bandlaufwerk 210 KB (intern)	Doppelfloppy mit je 270 KB (extern)
Bildschirm	5" CRT (intern)	12" CRT (extern)
Tastatur	92 Tasten (intern)	92 Tasten (intern)
Drucker	Nadeldrucker (extern) Thermodrucker (intern)	Nadeldrucker (extern)

### 8.2 Textverarbeitung im Landesamt

Textverarbeitung war zunächst als eine gleichrangige Alternativ-Technologie zur damals bereits bekannten und anerkannten Datenverarbeitung gedacht. Danach wurde die Textverarbeitung als eine Tätigkeit definiert, die das Konzipieren, Formulieren, Diktieren und Schreiben von Texten ebenso umfasst wie das Reproduzieren, Transportieren und Archivieren. Die Formulargestaltung zählte auch dazu.

Um die Textverarbeitung im Landesamt zu rationalisieren und damit neue Produktivität zu schaffen, wurde 1985 und 1986 jeweils ein Textsystem Nixdorf 8840 für die Schreibdienste in der Alleenstraße und im Schloss mit jeweils 10 Bildschirmen und Druckern beschafft.

Das Textsystem Nixdorf 8840 zeichnete sich durch hohen Bedienungskomfort aus. Es hatte als Zentraleinheit einen leistungsstarken Computer, der mit einem eigenen internen Speicher und zwei Diskettenlaufwerken ausgestattet war und die Funktionssteuerung übernahm. Der Leistungsbereich des Textsystemes umfasste Texterfassung, Textbearbeitung, Bausteinverarbeitung, Serienbriefverarbeitung sowie Datei- und Informationsverarbeitung. Das System war ein Multi-Tasking-System, das jedes auf einem Arbeitsplatz laufende Programm als ein unabhängiges Task betrachtete.

Das System bestand aus:

- der Zentraleinheit mit einem 16 Bit-Parallelrechner, 16 Bit-Datenbus und einer 16 Bit-Adress-Struktur
- dem Bildschirm mit 24 Zeilen á 80 Zeichen, freibeweglich auf dem Schreibtisch stehend, in Höhe und Neigung verstellbar sowie blend- und flimmerfrei mit bernsteinfarbener Schrift
- der vollelektronischen 96er-Tastatur, bestehend aus Schreibmaschinentastatur und Funktionstasten
- dem Korrespondenzschriftdrucker, einem Typenrad-drucker mit 2400 Anschlägen pro Minute ( Mit ihm konnten 10 Kopien durchgeschrieben werden. Das Schreibwerk ließ sowohl automatische Einzelblatt-zuführung als auch die Verarbeitung von Endlosformularen zu)
- der Disketteneinheit, womit die Dokumente und das Schriftgut gesichert werden konnten

1990 wurden die beiden Textsysteme Nixdorf 8840 im Rahmen der Realisierung des Projektes WEDIF abgelöst.

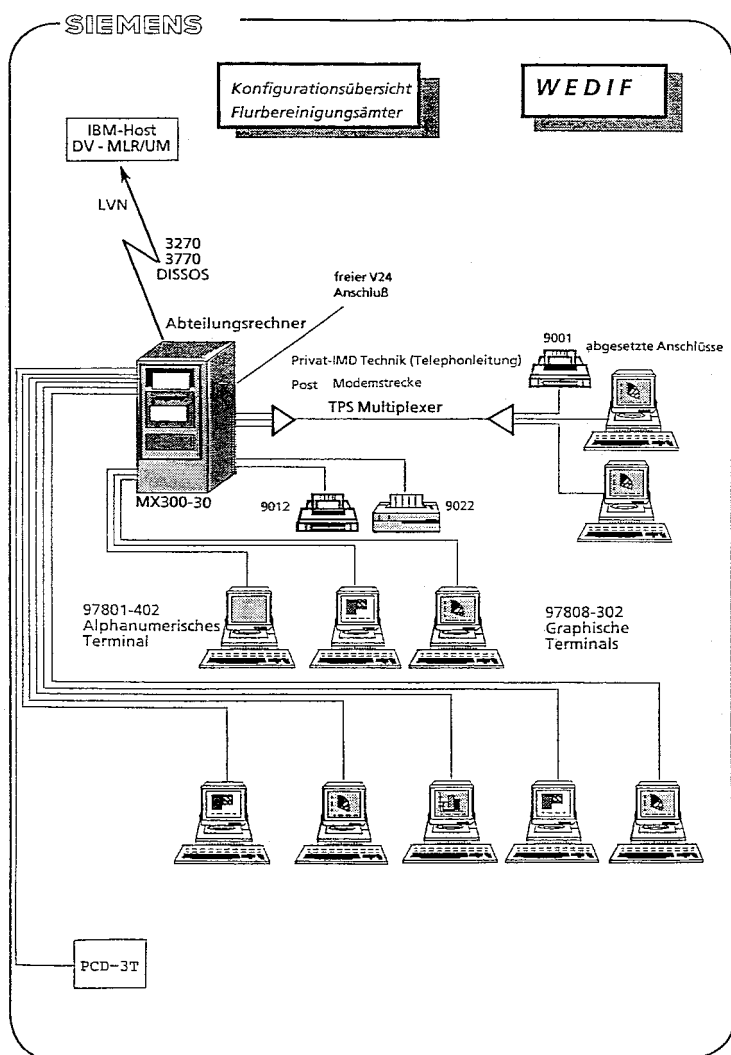


Textverarbeitungssystem Nixdorf 8840

## 8.3 Dezentrale Datenverarbeitung – WEDIF

### 8.3 Weiterentwicklung der Daten- und Informationsverarbeitung in der Flurbereinigungsverwaltung WEDIF

Gegenstand von WEDIF war die Weiterentwicklung der Daten- und Informationsverarbeitung bei der Flurbereinigungsverwaltung in Baden-Württemberg. Einen Schwerpunkt bildete dabei der Ausbau der dezentralen Datenverarbeitung bei den Flurbereinigungsämtern. Ziel war die Rationalisierung und Qualitätsverbesserung der technischen Arbeit und der Verwaltungsarbeit unter Berücksichtigung der neueren technischen Entwicklungen. Eine wichtige Rolle bei der Realisierung des Projektes WEDIF stellte das Landessystemkonzept dar.



Systemkonfiguration Siemens MX 300

Es sah für die Ausstattung der Landesbehörden mit automatischer Informationsverarbeitung 3 Ebenen vor: die Arbeitsplatz-, die Dienststellen- und die zentrale Landesebene. Der Schwerpunkt des Projektes WEDIF lag in der Ausstattung der Arbeitplatzebene bei den Ämtern.

1991 wurden alle 19 Ämter für Flurneuordnung und Landentwicklung und 5 Außenstellen mit dem Rechner MX 300 der Firma SNI ausgestattet.

Angeschlossen waren 8 - 12 alphanumerische Terminals, 1 Tintenstrahldrucker, 2 Laserdrucker und 1 PC. Die Peripheriegeräte wurden über eine sternförmige Verkabelung an den Abteilungsrechner MX 300 - 30 angeschlossen, während Nebengebäude der jeweiligen Ämter über eine Modemstrecke der Post mit der MX 300 verbunden wurden.

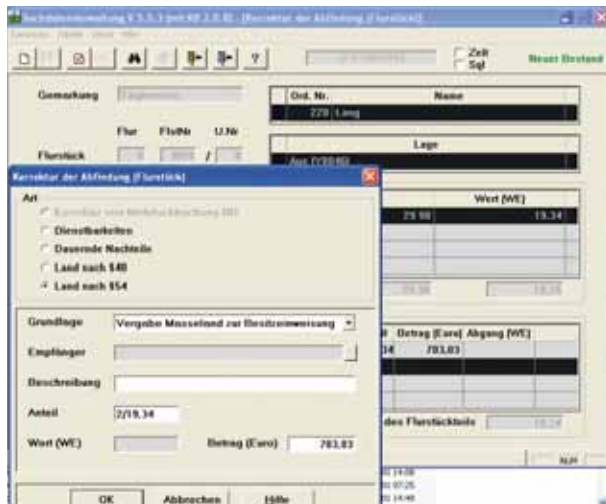
Unter dem Betriebssystem SINIX standen auf dem Rechner folgende Anwendungen zur Verfügung:

- Bürokommunikation mit dem Bürosystem OCIS, unter der graphischen Benutzeroberfläche Collage, mit der Textverarbeitung HIT, Tabellenkalkulation SIPLAN, dem Zeichenprogramm SIDRAW und SICHART sowie der Datenbank Informix
- Programme für die Datenerfassung von Koordinaten, Flächenberechnungsanschieben und Anschrieben für die Berechnung von Absteckmaßen (OFF-LINE Erfassung mit Informix)
- Vermessungstechnisches Programmsystem KATBER (vom Landesvermessungsamt zur Verfügung gestellt)
- Bauausschreibung SIBAU-AVA (die Programme Ausschreibung und Vergabe waren im Einsatz, während das Programm Abrechnung nicht genutzt wurde)
- Dokumentenaustausch mit DISSOS über das Landesverwaltungsnetz LVN
- Datenaustausch (Filetransfer) über das LVN

Für die Softwareentwicklung, den Test und die Betreuung der Anwender bei den Ämtern wurde im Landesamt zusätzlich eine MX 300 der Firma SNI installiert, während für die Produktion und den Schreibdienst im Landesamt ein Siemensrechner MX 500 zur Verfügung stand.

## 8.4 Sachdatenverwaltung SDV

Die Einführung der SDV zur Bearbeitung, Beauskunftung und Pflege der Sachdaten erfolgte im Oktober 1996. In „Windows-Formularen“ wurden die Daten im Onlinedialog direkt bearbeitet und in der Datenbank gespeichert. Somit standen die gespeicherten Informationen sofort anderen Berechtigten zur Verfügung. Mit der **ersten Version** konnte der Alte Bestand bearbeitet werden. Zur Migration der Daten aus dem zentralen System wurden Werkzeuge zur Verfügung gestellt.



SDV Bearbeitungsmaske

Die weiteren Meilensteine:

### Version 2

- Februar 1998
- Bearbeitung des Neuen Bestandes
  - Datenübernahme aus SICAD
  - Behandlung von Nutzungs- und Aufwuchschädigungen mit Auszahlungen über den VTG

### Version 3

- Januar 1999
- Grundfunktionen zur Aufstellung des Flurbereinigungsplans

### Version 3.5

- Januar 2000
- Berichtigung der öffentlichen Bücher u. DAVID-Erweiterungen

### Version 4

- Juli 2001
- Grundfunktionen zur Bearbeitung des Nachtrags

Die SDV wurde zur Erfassung, Bearbeitung und Präsentation der Flurstücks- und Teilnehmerdaten von Flurneuerordnungsverfahren sowie deren Speicherung in einer Datenbank entwickelt und wird bis heute dazu verwendet. In der SDV ist der komplette Verfahrensablauf von der Übernahme der Basisdaten bis zur Berichtigung der öffentlichen Bücher abgebildet. Mit dem Programm können sämtliche Sachdaten des Alten- und des Neuen Bestandes der Verfahren erfasst und bearbeitet werden.

Verf. : 6710  
Datum: 29.11.2007  
Seite 1

**Geldausgleich**  
Anlage 2 zum Flurb.Nachweis - Neuer Bestand -

Flurbereinigungsplan Teil 10

Ord.Nr.: 100  
Beteiligter: Bayer, Werner

Gesamverfahren

Geldausgleich zum Flurbereinigungsplan					
Erläuterungen	Wertverhältnis WE	Betrag		Der Teilnehmer hat noch zu bezahlen Euro	zu empfangen Euro
		gesamt Euro	abgerechnet Euro		
Der Kreditabgrenzungsbetrag beträgt 500,00 Euro pro WE					
<b>Mehrausweisung</b>	<b>26,62</b>	<b>-10.310,00</b>			<b>10.310,00</b>
Geldabrechnung für Obstbestände; Abgabe 41,42 Euro; Übernahme 0,00 Euro		41,42			41,42
Geldabrechnung für baul. und sonstige Anlagen; Abgabe 204,52 Euro; Übernahme 0,00 Euro		204,52			204,52
Geldabrechnung für Waldbestände; Abgabe 639,11 Euro; Übernahme 0,00 Euro		639,11			639,11
<b>Summen</b>				<b>10.310,00</b>	<b>885,05</b>
<b>Insgesamt</b>				<b>zu bezahlen Euro 9.424,95</b>	

SDV Report

Die SDV bietet den Bearbeitern vor Ort die Möglichkeit, wesentliche Teile des Flurbereinigungsplans direkt aus dem vorhandenen Datenbestand zu erzeugen und stellt Hilfsmittel für die Planprüfung zur Verfügung. Die Bearbeitung wird durch zahlreiche Auskünfte und Drucke unterstützt. Zum Datenaustausch mit anderen Systemen wurden verschiedene Schnittstellen realisiert. Genannt seien hier der VTG, die Datenübermittlung an den Geodatenserver des MLR sowie freie Schnittstellen, um Daten in Office weiter verwenden zu können.

## 8.5 Dezentrale Datenverarbeitung – Client/Server-System

### 8.5 Client/Server-System

Im Jahr 1996 wurden bei den 19 Ämtern für Flurneuerung und Landentwicklung sowie drei Außenstellen dezentrale Client/Server-Systeme für die Bürokommunikation sowie den Betrieb des LuK-Fachverfahrens LEGIS installiert. Weitestgehend alle Arbeitsplätze wurden mit eigenem PC und Bildschirm ausgestattet. Im Office-Bereich fiel die Wahl auf die Microsoft-Programme Word, Excel, Access und Exchange.

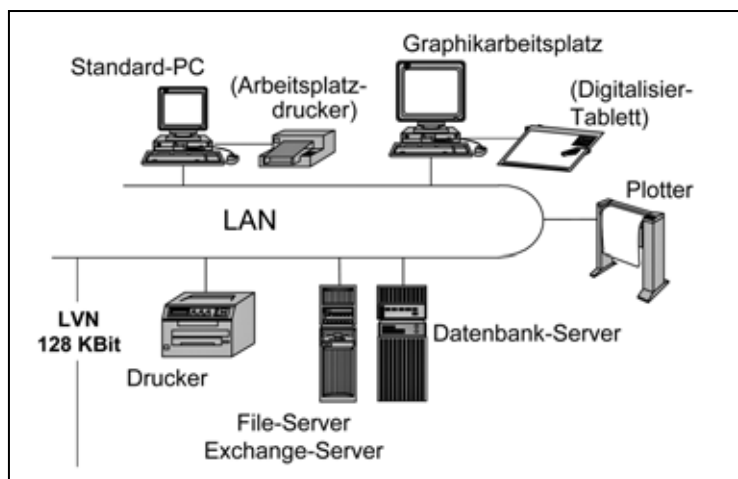
Alle PC-Arbeitsplätze und Peripheriegeräte wurden in lokale Netzwerke integriert. Bei jeder Dienststelle wurde neben einem Mail-, Print- und Fileserver für die Bürokommunikation ein Datenbankserver für die Grafik- und Sachdaten installiert. Als Clients standen Standard-PC mit 15"-Röhrenbildschirmen zur Verfügung.

Für den Grafikbereich wurden für jede Dienststelle jeweils ein Plotter sowie ein Digitalisieretablett beschafft. Die Erfassung und Bearbeitung der Grafikdaten erfolgte mit leistungsfähigeren PCs („Grafik-PC“) mit 21"-Röhrenbildschirmen.

Sowohl alle Client-PCs (Standard-PC und Grafik-PC) als auch alle Server wurden unter dem Betriebssystem Windows NT 4.0 installiert. Alle Dienststellen wurden über eine 128 Kbit-Leitung an das Landesverwaltungsnetz Baden-Württemberg (LVN) angeschlossen.

Im Bereich der Bürokommunikation mussten sämtliche für die Textverarbeitung HIT entwickelten Musterdokumente sowie die mit Informix entwickelte Adressdatenbank auf Microsoftprodukte umgestellt werden.

Im Jahr 2000 wurden die Microsoft-Programme von Office 95 nach Office 2000 migriert; das Betriebssystem Windows NT 4.0 wurde 2003 durch Windows XP ersetzt. Die ursprünglich beschafften PCs und Bildschirme wurden im Rahmen von Ersatzbeschaffungen gegen aktuelle Modelle ausgetauscht. Seit dem Jahr 2000 werden für die Grafikbearbeitung PC-Standardmodelle eingesetzt; seit 2006 werden alle Arbeitsplätze mit 19"-Flachbildschirmen ausgestattet.



Client/Server Architektur

### Technische Daten der Geräte bei der Erstausrüstung

Typ	Name	CPU	Hauptspeicher	Platte	Format
Mail-, Print- und Fileserver	Siemens PRIMERGY 550	133 MHz	128 MB	4 x 2 GB	
Datenbankserver	Siemens PRIMERGY 560	166 MHz	256 MB	6 x 2 GB	
Standard-PC	Siemens Scenic PRO C5	133 MHz	8 MB	1 GB	
Grafik-PC	Siemens Celsius 1000	200 MHz	64 MB	2 GB	
Plotter	HP DesignJet 750c Plus				DIN A0
Digitalisieretablett	ARISTOhiGRID 0406				DIN A2

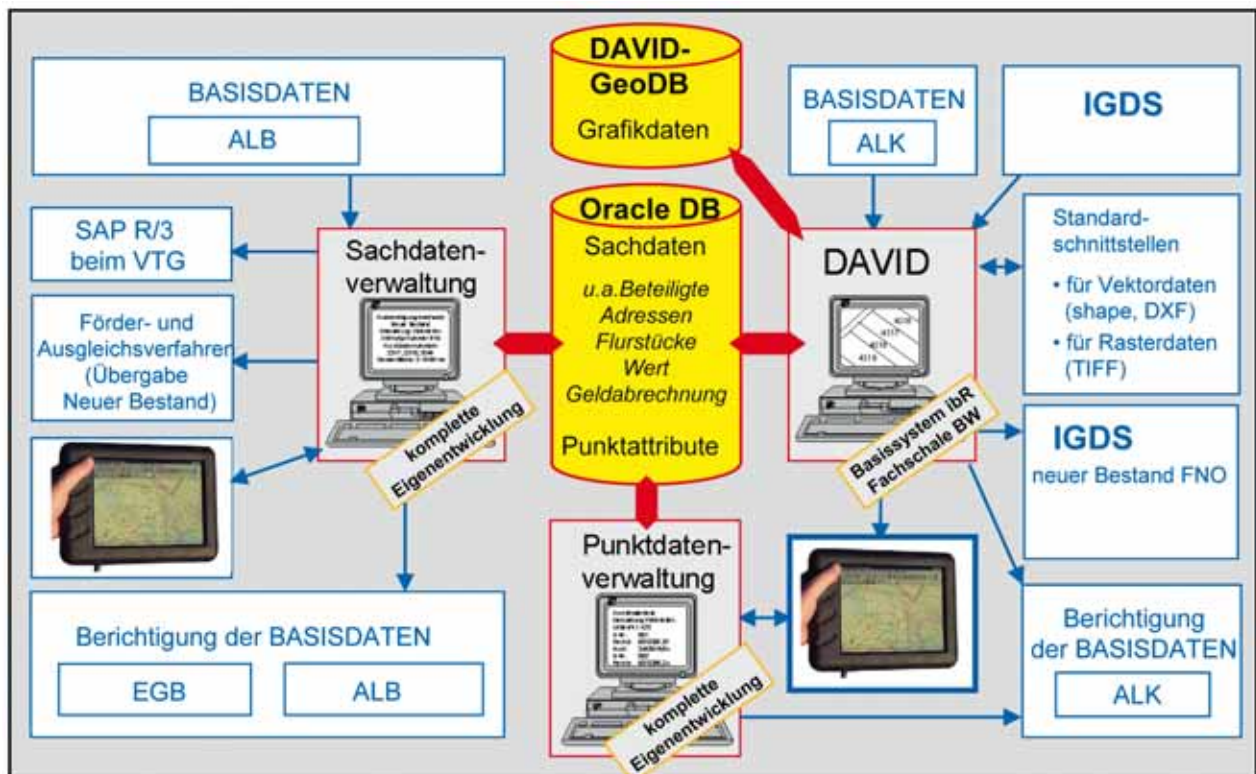
### 8.6 Landentwicklungs-Geoinformationssystem LEGIS

Die Client/Server-Umgebungen bei den damals 22 Dienststellen der Flurneueordnungsverwaltung wurden neben der Bürokommunikation insbesondere für den Betrieb des Landentwicklungs-Geoinformationssystems LEGIS der Flurneueordnungsverwaltung konzipiert.

Mit LEGIS wurden im Jahr 1998 die drei Programme DAVID, Sachdatenverwaltung (SDV) und Punktdatenverwaltung (PDV) zu einem Gesamtsystem zusammengeführt, das es ermöglicht, im Zusammenspiel mit den Feldmesssystemen sowie den photogrammetrischen und kartografischen Systemen beim Landesamt die technische Abwicklung von Flurneueordnungsverfahren lückenlos IuK-technisch zu unterstützen. Durch die Einführung von LEGIS wurde die Haltung und Führung der Datenbestände von Flurneueordnungsverfahren in Dateien auf einem zentralen Großrechner sowie die zentrale Zuteilungsberechnung mit dem Programmsystem SICAD komplett durch eine dezentrale Lösung in einer Client/Server-Umgebung abgelöst.

Die Einführung von LEGIS ermöglichte erstmals eine integrierte Bearbeitung der Sach- und der Grafikdaten. Dadurch werden Redundanzen in der Datenhaltung minimiert. Die in einer Oracle-Datenbank geführten Sachdaten und die in der GeoDB des DAVID-Systems gespeicherten Grafikdaten sind in allen Bearbeitungsphasen eines Flurneueordnungsverfahrens widerspruchsfrei. Bei der Übernahme von Datenbeständen aus dem ALB und der ALK kann deren Konsistenz durch Fehlerlisten aus der SDV und Visualisierung am Graficarbeitsplatz überprüft werden.

Die Einführung der Programme wurde durch Schulungen begleitet. Um nicht flächendeckend alle Anwender schulen zu müssen, wurde das System der Anwendungsbetreuer eingeführt. Bei jeder Dienststelle wurden für die dort eingesetzten Programme jeweils zwei Anwendungsbetreuer ernannt, die bei Einführung neuer Versionen intensiv durch das Landesamt geschult wurden und werden.



Landentwicklungs-Geoinformationssystem LEGIS

### 9 Zentralisierung

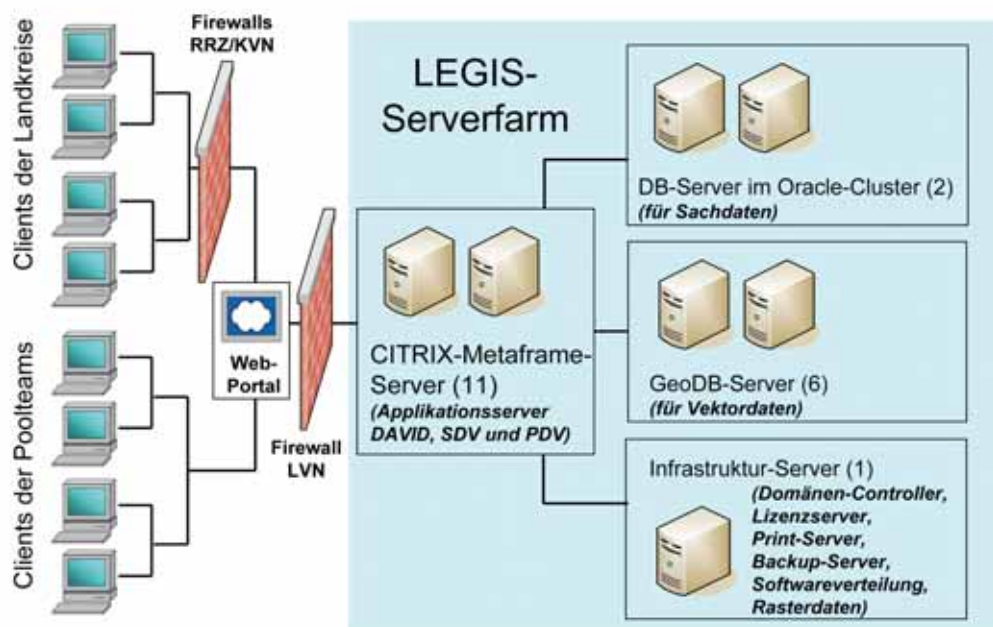
#### 9.1 LEGIS

Im Zuge der Umsetzung der Verwaltungsstrukturreform stand die Flurneuerung im Jahr 2005 vor der Aufgabe, den Betrieb der LEGIS-Programme SDV, PDV und DAVID von seither 22 Dienststellen auf 37 zu migrieren und dabei noch eine weitestgehende Trennung zwischen der lokalen IuK-Infrastruktur der Landkreise und dem Betrieb von LEGIS zu realisieren. Um den Betrieb aufrechterhalten zu können, wurden deshalb für eine Übergangszeit drei verschiedene Betriebsvarianten entwickelt, mit den Landkreisen abgestimmt und Anfang 2005 umgesetzt. Ziel war es, diese Varianten möglichst bald durch einen zentralen Betrieb abzulösen und dabei die Erfahrungen des EBZI zu nutzen, das bereits seit mehreren Jahren erfolgreich die CITRIX-Metaframe-Technik einsetzt, um Client/Server-Programme unter Windows zentral zu betreiben.

Nach der Aufstellung einer Konzeption für den zentralen Betrieb sowie einer Test- und Pilotphase mit mehreren Dienststellen wurde im Sommer 2006 eine Serverfarm aufgebaut und im Oktober 2006 mit der Migration der LEGIS-Daten begonnen. Ende September 2007 bearbeiteten 446 Anwender aus 24 Landkreisen insgesamt 269 Verfahren auf den 20 Servern der zentralen Serverfarm. Die übrigen Verfahren sollen 2008 in den zentralen Betrieb migriert werden.

Bereits bei der Konzeption war zu beachten, dass der zentrale Betrieb von Geoinformationssystemen sehr hohe Anforderungen an die Bandbreite zwischen den dezentralen Dienststellen und dem Rechenzentrum stellt. Als Minimum ist für einen performanten Betrieb eine Anbindung mit 2 Mbit/sec erforderlich. Als weitere Herausforderungen im täglichen Betrieb kristallisierten sich insbesondere die Verfügbarkeit der Netze sowie die Anbindung von lokalen Druckern und Plottern heraus.

Mit dieser Maßnahme wurden die Datenhaltung und der Betrieb der Grafik- und der Sachdaten in der Flurneuerung wieder in ein Rechenzentrum übertragen und damit „rezentralisiert“. Dies wurde möglich durch den Einsatz der CITRIX-Metaframe-Technik und durch die inzwischen zur Verfügung stehenden hohen Bandbreiten. Mit der CITRIX-Metaframe-Technik können für einen Betrieb unter Windows konzipierte Programme – so auch die LEGIS Programme – in einer Serverfarm betrieben werden. Der PC des Anwenders wird als Terminal benutzt und es werden lediglich Bildschirmhalte übertragen. Diese Technik vereint somit die Vorteile eines zentralen Betriebes (z.B. effizientere Wartung, Ausfallsicherheit) mit den Vorteilen von Client/Server-Programmen (z.B. Benutzerführung, komplexe Fenstertechnik).



Zentralisierung LEGIS



**9.2 Führungs- und Informationssystem  
Flurneuordnung FIS-FNO**

In FIS-FNO werden eine Reihe von operativen Themen abgebildet, die bisher in getrennten EDV-Anwendungen als Insellösungen bearbeitet wurden und untereinander keine Datenverbindungen hatten. Die Folge waren Datenredundanzen. Gleiche Daten mussten mehrmals erfasst werden und es kam aufgrund von verschiedenen Fortführungsständen zu Widersprüchen. Die zu den jeweiligen Themen gehörenden EDV-Anwendungen werden alle in FIS-FNO integriert. Bereits abgelöst sind die Großrechnerprogramme Statistik Flurneuordnung und FINFLURB. Weitere Programme wie MS Project und die Kostenplanung werden folgen.

FIS-FNO ist modular aufgebaut. Der **Modul 1 VIS** (Verfahrensspiegel, Internet, Statistik) enthält Erfassungs- und Bearbeitungsmasken sowie Auskunftsmöglichkeiten zu den allgemeinen Verfahrensdaten und zur Statistik. Mit diesem Modul werden ebenfalls verfahrensbezogene Daten für die Internetpräsentation der Flurneuordnungsverwaltung erfasst, aufbereitet und weitergeleitet. Der **Modul 2 KoFin** dient der Erfassung und Bearbeitung der Daten aus dem Themenbereich Kosten und Finanzierung. Die Daten können in Form von Listen und Tabellen ausgewertet werden.

Der **Modul 3 VS** (Verfahrenssteuerung) wird alle Funktionalitäten zu den Themen Arbeitswertberechnung, Verfahrensplanung und zum Arbeitsprogramm Flurneuordnung (Priorisierung, Zielfestlegung und Controlling) enthalten.

In FIS-FNO sind alle Daten zu diesen Bereichen zusammengeführt und werden über einheitliche Oberflächen themenbezogen bearbeitet. In den Datenpool werden Daten aus dem Programmsystem LEGIS sowie aus der AVA-Bausoftware und dem SAP R/3-System des VTG übernommen.

Durch diese Zusammenführung der Daten ist eine Basis für ein Führungs- und Informationssystem der Flurneuordnung geschaffen worden. Auf dieser Basis können themenbezogene und themenverbindende Auswertungen jeglicher Art gewonnen werden.

FIS-FNO stellt somit für alle Planungs-, Entscheidungs- und Steuerungsprozesse auf allen Führungsebenen sowohl vergangenheitsbezogene Daten (Statistik), als auch zukunftsbezogene Daten (Planungsdaten) bereit. Durch flexible und bedarfsorientierte Auswertungen wird die Formulierung von strategischen und operativen Zielen erleichtert, deren optimale Umsetzung gesteuert sowie die geleistete Arbeit der Verwaltung nach außen verdeutlicht.

FIS-FNO Portal		
VIS	KoFin	VS
Verfahrensspiegel Internet Statistik	Kostenplanung Finanzierungsplanung Überwachung Kosten und Finanzierung	AW-Berechnung Verfahrensplanung Basisdaten Arbeitsprogramm mit Verf. Priorisierung Zielfestlegung Controlling

Führungs- und Informationssystem Flurneuordnung FIS-FNO

### 9.3 Internet, Intranet

Seit Ende der 90er Jahre werden in der Flurneuordnung konsequent die Möglichkeiten der Webtechnik sowohl für die Information der Öffentlichkeit im Internet, als auch die Information aller Mitarbeiter auf allen Verwaltungsebenen über ein Intranet genutzt.

Die Internetpräsentation der Flurneuordnungsverwaltung besteht seit 1999. Sie dient im Wesentlichen der Information der Öffentlichkeit. Gleichzeitig ist es ein wichtiges Hilfsmittel, mit weit entfernt lebenden Teilnehmern in Kontakt treten zu können. Hierfür sind an allen notwendigen Stellen auf den Seiten Kontaktmöglichkeiten eingerichtet.

In der Internetpräsentation können sich die Bürger umfassend über die Verwaltung, die Aufgaben, den Stand von Projekten, die Ansprechpartner, die Ausbildung usw. informieren. Daneben unterstützt sie den Verfahrenfortgang durch Bereitstellung von Formularen. Presseinformationen werden veröffentlicht, aber auch Hinweise auf aktuelle Veranstaltungen, z.B. Teilnehmerversammlungen, sind eingefügt.

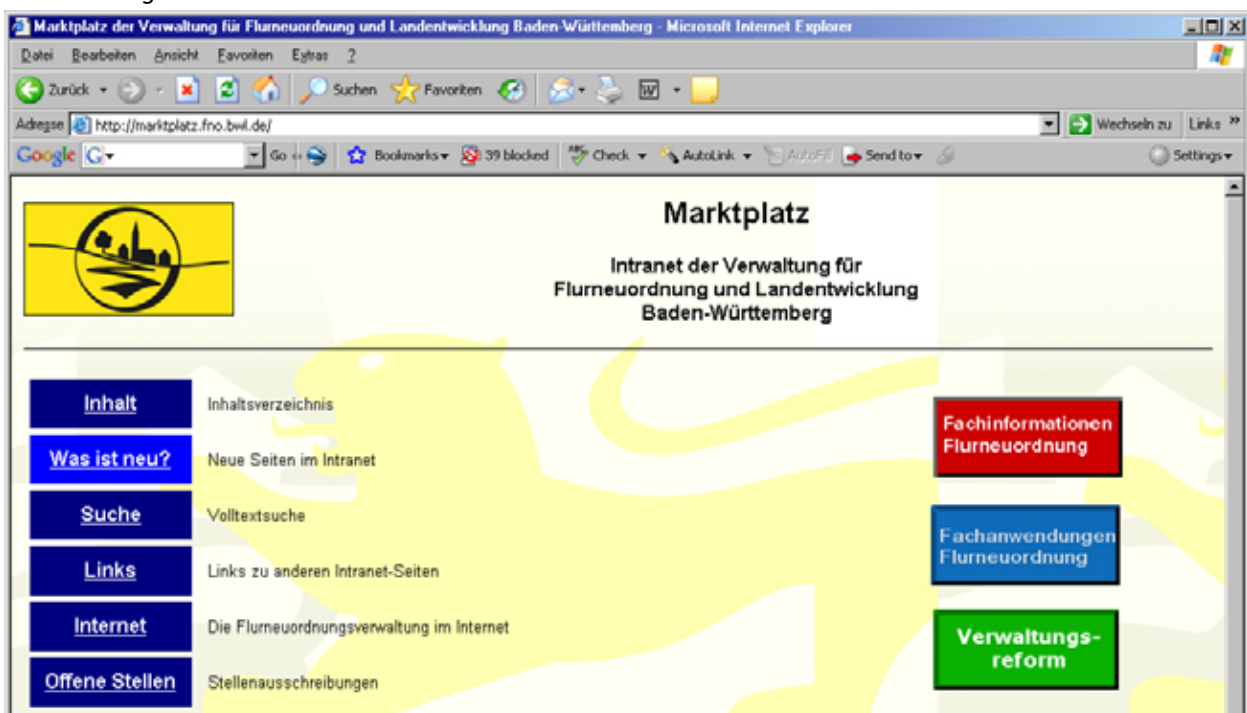
Die Projektbeschreibungen und die Seiten zur Organisation des Amtes werden aus dem Fachverfahren FIS-FNO über einen Exportmechanismus eingepflegt. Hierfür ist in FIS-FNO eine Vorlage eingerichtet, welche sich nahtlos in die Internetseiten integriert.

Die Internetseiten helfen wesentlich bei der Information von Teilnehmern und halten diese auf dem aktuellen Stand ihres Verfahrens. Sie sind ein fester Bestandteil der Öffentlichkeitsarbeit. Sie werden über einen öffentlichen Provider angeboten.

Das **Intranet der Flurneuordnungsverwaltung („Marktplatz“)** unterstützt die gesamte Fachverwaltung des Landes mit einer umfangreichen Sammlung an Grundlageninformationen, Vorschriften und Arbeitsmaterialien. Insgesamt haben rund 1200 Mitarbeiter auf allen Verwaltungsebenen Zugriff auf das Intranet. Der Informationspool wird zentral vom Landesamt aktuell gehalten.

Seit 1998 werden alle Rundbriefe, Rundschreiben usw. über dieses Medium bekannt gegeben. Darüber hinaus beinhaltet der Marktplatz eine Fülle von Arbeitshilfsmitteln, wie z.B. Checklisten, Leitfäden, Vorlagensammlung, Adresslisten und Vorschriften. Ebenso werden organisatorische Inhalte auf diesem Wege bekannt gegeben. Insgesamt umfasst das Angebot derzeit rund 12000 Seiten.

Die Flurneuordnungsverwaltung hat seit 1998 konsequent die Art der Informationsweitergabe sehr erfolgreich auf dieses Medium umgestellt. Der Marktplatz bildet heute die Grundlage für das Verwaltungshandeln.



Startseite Intranet

## 9.4 Kostenplanung

Das Programm Kostenplanung wurde im Jahr 2000 in der Verwaltung eingeführt. Es unterstützt die Aufstellung und Aktualisierung der Kostenanschläge und die Erstellung der Kosten- und Finanzierungspläne für sämtliche Flurneuerungsverfahren in Baden-Württemberg. Sämtliche für die Kostenermittlung und die Finanzierung relevanten Maßnahmedaten werden erfasst und ausgewertet, z.B. Maßnahmennummer, Zuordnungsnummer (Bautyp), Abmessungen, Lage, Finanzierungsdaten, Sonstiges (z.B. bauliche Besonderheiten) und die „Veranschlagten Kosten“. Bei der Schätzung der veranschlagten Kosten greift das Programm auf die Ergebnisse vorhandener Ausschreibungen zurück.

Eine Übersicht gibt Auskunft zum aktuellen Kostenstand jeder Maßnahme und jedes Projektes (Ausschreibung). Bereits vorhandene baulichen Anlagen können ebenfalls erfasst werden.

Das Programm wurde in MS-Access entwickelt und wird den Anwendern als zentrale Anwendung unter Citrix Metaframe zur Verfügung gestellt.

Eingabemaske Kostenplanung

# 10 Übersicht EDV-Entwicklung – Zeittafel

Zeit	Zentrale DV		Programmierung	Datenerfassung Datenkonvertierung	Grafische DV
	Hardware Betriebssystem Rechenzentrum	IuK-Fachverfahren			
1956	Versuche Zuse Z11				
1957	IBM 604 Geod. Rechenstelle (GR)	Registerarbeiten, geod. Berechnungen	Schalttafeln	IBM-Kartenlocher und Kartenprüfer	
1962					Versuche Zeiss Koordinat
1964	IBM 1401	Finanzierung Flurbereinigung, Aussiedlung, Datenhaltung: K-Band, F-Band A-Band, N-Band	SPS		Flächenermittlungsgerät LEMAT
1965		Programme Kartierung und Digimetauswertung, Statistik Flurbereinigung			Coradomat Coradi, Polardigimeter Coradi
1969	IBM 360/30 DOS	Auswertprogramme Reg Elta 14 - Messungen	PL/1	MDS-Gerät	
1975	IBM 370/145 Datenverarbeitungsstelle beim EM, Spittlerstraße	Ergänzung Statistik Flurbereinigung			
1977	IBM 370/148	Neuprogrammierung geod. Berechnungen, Datenhaltung: P-Datei, G-Datei			
1979					erster Coradomat Mk III Coradi
1980		Dorfentwicklungsförderung		Nixdorf 8850/7 Datensammelsystem Belege	
1981	IBM 370/158 OS/VS		HP-Basic	Datenkonvertierung Koppelrechner: Facit und HP85, HP86	zweiter Coradomat Mk III Coradi
1983	erste IBM 4341 MVS	Lose-Blatt-Grundbuch			
1984	zweite IBM 4341	Ergänzung Statistik Flurbereinigung, Neuprogrammierung Verzeichnisse A u. N			Nixdorf 8860 DSS Digimeter
1985/86		ASTAN/OPTUN	Fortran		
1987	IBM 4381	Finanzierung Flurbereinigung (FINFLURB)	NATURAL SAG, ONLINE-Rahmen Integrata ISYDC, Prozedursprache		SICAD Siemens
1988			ONLINE-Rahmen SAG		
1990	IBM-kompatible Maschinen OS/VS GRZ			OFF-LINE mit Informix	
1997	ZKD		Centura/SQL Windows	ON-LINE	
1998		Intranet	DAVID- Prozedursprache		DAVID ibR
1999		Internet			
2000		Kostenplanung			
2002	WEB-Server beim EBZI Microsoft IIS	FISFNO	Java, WEB Technik		
2006	Serverfarm Metaframe IZLBW (EBZI)	Zentralisierung LEGIS			

DFV/DFÜ	Dezentrale DV		Netzwerk	Datenhaltung	Zeit
	Hardware Betriebssystem	IuK-Fachverfahren			
					1956
				80-spaltige Lochkarte	1957
					1962
				Magnetband	1964
					1965
				Magnetplatte Lochstreifen	1969
					1975
				VSAM	1977
					1979
SEL Steuereinheit, Bildschirm, Modem, erste Standleitung GR-Spittlerstraße: HfD 9600 bit/s, TP Monitor COMPLETE			Koax-Verkabelung Lokale Steuereinheit		1980
Standleitungen: GR-Luftbildstelle GR-Alleenstraße	HP 85 ÄFL	Vermessungstechnische Programme: Koordinaten-, Flächen-, Schnitt-, Polygonzugberechnung		Magnetbandkassetten	1981
Kommunikationsrechner SEL 3805, zweite Standleitung GR-Spittler- straße					1983
	HP 86 ÄFL	Anpassung der vermessungstechnischen Programme, 5-Parameter Transformation, Führung Gegenbücher		Disketten	1984
	2x Nixdorf 8840 LFL	Textverarbeitung			1985/86
				Datenbank ADABAS SAG	1987
					1988
LVN	Siemens MX 300 ÄFL Siemens MX 500 LFL Sinix	Bürokommunikation HIT, Dokumentaustausch DISOSS, KATBER, SIBAU/AVA	Sternförmige Verkabelung, Typ-1 Kabel Stockwerksverteiler	Datenbank Informix	1990
	Client-Server Systeme Windows NT	MS-Office, SDV, MS-Projekt	Local Area Network (LAN) Ethernet 3270	Datenbank ORACLE	1997
		DAVID-Fachschale BW LEGIS			1998
					1999
					2000
	Windows XP				2002
LVN/KVN					2006

## 11 Entwicklung der Organisationseinheiten in der EDV

Aus der 1957 gegründeten Geodätischen Rechenstelle gingen im Laufe der Zeit mehrere Organisationseinheiten hervor.

- 1966** wurde die Luftbildstelle als selbständige Einheit herausgelöst.
- 1980** wurde die Geodätische Rechenstelle als Referat 52 und die Luftbildstelle als Referat 54 in der Abteilung 5 des Landesamtes für Flurbereinigung und Siedlung eingerichtet.  
Gleichzeitig entstand das Referat 55 Technische Entwicklung mit Mitarbeitern der Rechenstelle.  
Ab diesem Zeitpunkt kam beim Referat 52 die Abwicklung (Produktion) landwirtschaftlicher Förderprogramme hinzu.
- 1987** Durch den Wegfall der Abteilung Siedlung wurden aus den Referaten 52 (Rechenstelle), 54 (Luftbildstelle) und 55 (Technische Entwicklung) die Referate 42, 44 und 41 in der Abteilung 4 des Landesamtes für Flurneuordnung gebildet.
- 1991** Aus dem Referat 42 Datenverarbeitung wurde der Bereich IuK-Entwicklung und Betreuung herausgelöst und in einer neuen Abteilung 5, Entwicklungs- und Betreuungszentrum für Informations- und Kommunikationstechnik des MLR (EBZI) integriert. Das Referat 42 war nur noch zuständig für die Produktion Flurneuordnung und landwirtschaftliche Förderprogramme.

**2004** wurde aus dem Referat 42 die Betreuung und Abwicklung der IuK-technischen Produktion landwirtschaftlicher Förder- und Ausgleichsmaßnahmen herausgelöst und der Stabstelle Steuerung und Koordinierung von EU-Maßnahmen SEU beim MLR angegliedert.

Die Produktion Flurneuordnung verblieb beim Referat 42 im Landesamt für Flurneuordnung und Landentwicklung.

**2005** Im Zuge der Umsetzung der Verwaltungsreform wurde das Landesamt als Abteilung 8 in das Regierungspräsidium Stuttgart eingegliedert.

Das Referat 42 Datenverarbeitung und 44 Photogrammetrie wurde mit dem Referat 43 Kartografie zu Referat 86 Produktion zusammengefasst, während das Referat Verfahrenstechnik als Referat 85 integriert wurde.

Der Bereich 51 des EBZI wurde als Bereich 31 IuK-Entwicklung und Betreuung Flurneuordnung mit dem EBZI in das Informatikzentrum des Landes Baden-Württemberg (IZLBW) ausgegliedert.

<b>1957</b>	• Geodätische Rechenstelle GR beim Landesamt für Flurbereinigung und Siedlung LFS	
<b>1966</b>	• Geodätische Rechenstelle • Luftbildstelle	<b>LFS</b>
<b>1980</b>	• Referat 52 Datenverarbeitung (Programmierung, Produktion Flurneueordnung und Förderprogramme) • Referat 54 Photogrammetrie • Referat 55 Technische Entwicklung	<b>LFS</b>
<b>1987</b>	• Referat 42 Datenverarbeitung (Programmierung, Produktion Flurneueordnung und Förderprogramme) • Referat 44 Photogrammetrie • Referat 41 Technische Entwicklung	<b>LF</b>
<b>1991</b>	• Referat 42 Datenverarbeitung (Produktion Flurneueordnung, Landwirtschaftliche Förderprogramme) • Referat 44 Photogrammetrie • Referat 41 Technische Entwicklung • Bereich 51 IuK-Entwicklung und Betreuung Flurneueordnung im EBZI	<b>LF</b>
<b>2004</b>	• Referat 42 Datenverarbeitung (Produktion Flurneueordnung) • Referat 44 Photogrammetrie • Referat 41 Verfahrenstechnik, Geodäsie • Bereich 51 IuK-Entwicklung und Betreuung Flurneueordnung im EBZI • Stabstelle Steuerung und Koordinierung von EU-Maßnahmen SEU Betreuung und Abwicklung der IuK-technischen Produktion landwirtschaftlicher Förder- und Ausgleichsmaßnahmen	<b>LFL</b>     <b>MLR</b>
<b>2005</b>	• Referat 86 Produktion • Referat 85 Verfahrenstechnik • SEU landwirtschaftliche Förderprogramme • Bereich 31 IuK-Entwicklung und Betreuung Flurneueordnung im EBZI	<b>RP Stuttgart</b>  <b>MLR</b> <b>IZLBW</b>

## 12 Erläuterungen von Fachbegriffen

<b>ADABAS</b>	Adaptable Database System (Datenbanksystem der Firma Software AG)	<b>EDV</b>	elektronische Datenverarbeitung
<b>AFL / ÄFL</b>	Amt / Ämter für Flurneuordnung und Landentwicklung	<b>EFB</b>	elektronisches Feldbuch
<b>ALB</b>	Automatisiertes Liegenschaftsbuch	<b>EGB</b>	elektronisches Grundbuch
<b>Algol</b>	Algorithmic Language (Programmiersprache)	<b>Elta2/3</b>	Registrierendes Elektronisches Tachymeter (Vermessungsgerät Fa. Zeiss)
<b>ALK-BW</b>	Automatisierte Liegenschaftskarte Baden-Württemberg	<b>EM</b>	Ernährungsministerium Baden-Württemberg (Vorläufer des MLR)
<b>ASTAN/OPTUN</b>	Netzausgleichungsprogramm der Universität Stuttgart	<b>EU</b>	Europäische Union
<b>AVA</b>	Ausschreibung, Vergabe und Abrechnung (Programm für Baumaßnahmen)	<b>FINFLURB</b>	Finanzierung der Flurbereinigung
<b>BASIC</b>	Beginner's All-purpose Symbolic Instruction Code (Programmiersprache)	<b>FIS-FNO</b>	Führungsinformationssystem Flurneuerungsverwaltung
<b>BGRUND</b>	Datenformat der ALK-BW	<b>FNO</b>	Flurneuerung
<b>BML</b>	Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten	<b>FORTRAN</b>	FORmula TRANslation (Programmiersprache für numerische Berechnungen)
<b>bpi</b>	bits per inch (Zeichendichte auf Datenträgern)	<b>GB</b>	Gigabyte
<b>Bit</b>	binary digit (Maßeinheit für Datenmenge)	<b>G-Datei</b>	Grundriss-Datei
<b>BS</b>	Betriebssystem	<b>GeoDB</b>	Geographische Datenbasis des DAVID-Systems
<b>Byte</b>	Speichereinheit, bestehend aus 8 Bits	<b>GIS</b>	Geographisches Informationssystem
<b>BZV</b>	Beschleunigtes Zusammenlegungsverfahren	<b>GR</b>	Geodätische Rechenstelle
<b>C</b>	imperative Programmiersprache für das Betriebssystem Unix	<b>4GL</b>	fourth generation language (Programmiersprache der 4. Generation)
<b>CAD</b>	Computer Aided Design	<b>5GL</b>	dto. 5. Generation
<b>CD</b>	Compact Disk	<b>GRZ</b>	Gemeinschaftsrechenzentrum
<b>CITRIX</b>	US-amerikanische Softwarefirma	<b>ha</b>	Hektar
<b>COBOL</b>	Common Business Oriented Language (Programmiersprache aus Betriebswirtschaft)	<b>HfD</b>	Hauptanschluss für Direktruf, Standleitung
<b>COMPLETE</b>	Teleprocessing Monitor Fa. Software AG	<b>HOST</b>	Computer in einem Netzwerk, auf dem ein oder mehrere Server betrieben werden
<b>CPU</b>	Central Processing Unit, Hauptprozessor	<b>HP</b>	Hewlett-Packard (Herstellernamen)
<b>CRT</b>	Cathode Ray Tube, Kathodenstrahlröhre	<b>HTML</b>	Hypertext Markup Language, textbasierte Auszeichnungssprache zur Darstellung von Inhalten wie Texten, Bildern und Hyperlinks in Dokumenten.
<b>DAVID</b>	Grafisches und Vermessungstechnisches Informationssystem (Firma ibR)	<b>IBM</b>	International Business Machines Corporation (US-Computerhersteller)
<b>DFÜ</b>	Datenfernübertragung	<b>ibR</b>	Ingenieurbüro Riemer (Hersteller von Geoinformationssystemen)
<b>DFV</b>	Datenfernverarbeitung	<b>IDE</b>	integrated development environment = integrierte Entwicklungsumgebung
<b>DGK</b>	Deutsche Geodätische Kommission	<b>IGDS</b>	Informations-Geodatenserver des MLR
<b>DIN</b>	Deutsches Institut für Normung	<b>Inch</b>	Englisches Maßsystem, 1 in = 0,0254 m
<b>DISOSS</b>	DIStributed Office Support System (Firma IBM)	<b>ISYDC</b>	Integrata System Dialog Communication
<b>DOS</b>	Disk Operating System	<b>IuK</b>	Informations- und Kommunikationstechnik
<b>DSS</b>	Datensammelsystem	<b>IZLBW</b>	Informatikzentrum Landesverwaltung Baden-Württemberg
<b>DV</b>	Datenverarbeitung	<b>Java</b>	objektorientierte Programmiersprache (Firma Sun Microsystems)
<b>DXF</b>	Data Exchange Format	<b>JCL</b>	Job Control Language (Steuersprache für Stapelverarbeitungen in Großrechnern)
<b>EB</b>	Erfassungsbeleg	<b>JSF</b>	Java Server Faces
<b>EBZI</b>	Entwicklungs- und Betreuungszentrum für Informations- und Kommunikationstechnik		



<b>KATBER</b>	Katasterberechnungen	<b>SAG</b>	Software AG (Herstellernamen)
<b>Kb, KB</b>	Kilobytes (manchmal auch nur mit K bezeichnet)	<b>SAL</b>	Scalable Application Language
<b>KVN</b>	Kommunales Verwaltungsnetz	<b>SAP R/3</b>	Unternehmens-Informationssystem der Fa. SAP für Rechnungswesen, Personalwirtschaft und Logistik
<b>LAN</b>	Local Area Network (örtlich begrenztes Computernetzwerk)	<b>sec</b>	Sekunde
<b>LF</b>	Landesamt für Flurbereinigung (Nachfolger des LFS)	<b>SEL</b>	Standard Elektrik Lorenz (ehemaliger deutscher Hersteller von Elektrogeräten)
<b>LFL</b>	Landesamt für Flurneuordnung und Landentwicklung (Nachfolger des LF)	<b>SEU</b>	Steuerung und Koordinierung von EU-Maßnahmen
<b>LFS</b>	Landesamt für Flurbereinigung und Siedlung	<b>SDV</b>	Sachdatenverwaltung
<b>LISP</b>	Programmiersprache 5. Generation	<b>SIBAU</b>	Programm für Bauauschreibung der Firma Siemens
<b>LK</b>	Lochkarte	<b>SICAD</b>	Siemens Computer Aided Design (Grafiksystem der Fa. Siemens)
<b>LVN</b>	Landesverwaltungsnetz Baden-Württemberg	<b>SIDRAW</b>	Zeichenprogramm der Fa. Siemens
<b>MB</b>	Megabyte	<b>Sinix</b>	Betriebssystem der Fa. Siemens
<b>MDS</b>	Mohawk Data Sciences (US-amerikanischer Hersteller von Datensammelsystemen)	<b>SNI</b>	Siemens-Nixdorf, deutscher Hersteller von EDV-Anlagen
<b>MHz</b>	Megahertz	<b>SPS</b>	symbolische Programmiersprache
<b>Mk</b>	Mark (englische Bezeichnung für „Version“)	<b>SQL</b>	Structured Query Language, strukturierte Abfragesprache in relationalen Datenbanken
<b>MLR</b>	Ministerium Ländlicher Raum, Landwirtschaft und Forsten Baden-Württemberg	<b>TCP/IP</b>	Transmission Control Protocol/Internet Protocol (Netzwerkprotokoll, Internet)
<b>MOS</b>	Metal Oxide Semiconductor, Halbleitertechnologie	<b>Telex</b>	Teleprinter Exchange (Kommunikation mit Fernschreibern) US-Hersteller von EDV-Geräten
<b>MVS, MVS/XA</b>	Multiple Virtual Storage (Betriebssystem der Firma IBM)	<b>TIFF</b>	Tagged Image File Format, Dateiformat zur Speicherung von Bilddaten in Rasterform
<b>MX 300</b>	Rechnertyp der Firma Siemens	<b>UML</b>	Unified Modelling Language (Programmiersprache)
<b>NATURAL</b>	Programmiersprache	<b>UMRET</b>	Umsetzprogramm für Daten aus registrierenden elektronischen Tachymetern
<b>NLK</b>	Neues Liegenschaftskataster	<b>VSAM</b>	Virtual Storage Access Method, Zugriffsmethode auf Dateien auf IBM-Großrechnern
<b>ONr.</b>	Ordnungsnummer	<b>VTG</b>	Verband der Teilnehmergeinschaften Baden-Württemberg
<b>OOA</b>	Objektorientierte Analyse	<b>WAF</b>	Anweisung für das Wertermittlungsverfahren in der Flurneuordnung
<b>OOP</b>	Objektorientierte Programmierung	<b>Web</b>	World Wide Web, WWW
<b>ORACLE</b>	Datenbank (Fa. ORACLE)	<b>Windows NT</b>	Betriebssystem der Firma Microsoft
<b>OS/VS</b>	Operating System / Virtual Space (Betriebssystem der Firma IBM)	<b>WS</b>	Workstation
<b>Pascal</b>	Programmiersprache	<b>ZfV</b>	Zeitschrift für Vermessungswesen
<b>PC</b>	Personal Computer	<b>ZKD</b>	Zentrum für Kommunikation und Datenverarbeitung
<b>P-Datei</b>	Punktdatei		
<b>PDV</b>	Punktdatenverwaltung		
<b>PL/1</b>	Programmiersprache		
<b>PROLOG</b>	Programmiersprache 5. Generation		
<b>Redta</b>	Reduktionstachymeter (Vermessungsgerät)		
<b>Reg Elta 14</b>	Registrierendes Elektronisches Tachymeter (Vermessungsgerät Fa. Zeiss)		
<b>ROM</b>	Read Only Memory, Datenspeicher nur zum Lesen		
<b>RP</b>	Regierungspräsidium		

## 13 Quellenverzeichnis

Anton Stegmann

„Bericht über die Informationsreise nach Schweden Juni 1955“  
Ludwigsburg 1955

Klaus-Dieter Michael u.a.

„Einsatzmöglichkeiten des Lochkartenverfahrens in der  
Flurbereinigungsverwaltung von Baden-Württemberg“  
Untersuchungsbericht der Regierungsvermessungs-  
referendare, Ludwigsburg 1955

Eberhard Wahl

„Die Entwicklung der elektronischen Datenverarbeitung  
in der Flurbereinigungsverwaltung Baden-Württemberg“  
DGK Reihe B Heft Nr. 216, München 1976

Landesamt für Flurbereinigung und Siedlung  
Baden-Württemberg

„Technische Richtlinien für den Einsatz registrierender  
elektronischer Tachymeter bei den Flurbereinigungs-  
ämtern in Baden-Württemberg“  
Ludwigsburg 1975

„Durchführung der automatischen Kartierarbeiten bei  
der Geodätischen Rechenstelle“  
Unterlagen zur Referendarsausbildung, Ludwigsburg  
1980

„Einsatz von Technik und Automation – Moderne  
Arbeitsmethoden in der Flurbereinigung und Siedlung“  
Ludwigsburg 1982

„Die Durchführung der Flurbereinigung mit Hilfe der EDV“  
Unterlagen zur Referendarsausbildung, Ludwigsburg  
1983

Landesamt für Flurbereinigung Baden-Württemberg

„Arbeitsweise des Programmsystems ASTAN/OPTUN“  
Schulungskurs für Ingenieure und Vermessungs-  
techniker, Kornwestheim 1989

„Voruntersuchungsbericht WEDIF“  
Kornwestheim 1989

Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft, Umwelt und  
Forsten Baden-Württemberg

„Technik in Flurbereinigung und Siedlung“  
Publikation zur Fachtagung der Flurbereinigungsverwal-  
tung Baden-Württemberg 1984, Stuttgart 1985

Landesamt für Flurneuordnung und Landentwicklung  
Baden-Württemberg

„Anweisung zur Bearbeitung von Flurneuordnungsver-  
fahren mit dem interaktiven graphischen System SICAD“  
Kornwestheim 1992

Günter Eitel

„LEGIS-das Geoinformationssystem der Verwaltung für Flur-  
neuordnung und Landentwicklung Baden-Württemberg“  
ZfV 1/2004

IBM Deutschland GmbH

„IBM 604 Elektronischer Rechenstanzer“  
IBM Form 74758, Sindelfingen 1957

„Handbuch Datenverarbeitungssystem IBM 1401“  
IBM Form 74856-3

Nixdorf Computer AG

„Informationssystem Nixdorf 8860“  
Paderborn 1984

„Textsystem 8840“  
Paderborn 1985

Software AG

„Natural Handbuch“  
Darmstadt 1987

Prof. Jürgen Plate

„Algorithmen und Datenstrukturen“  
FH München FB 04, 2006

de.wikipedia.org

Internet-Lexikon zu allen Wissensgebieten,  
hier Informationen zu Programmiersprachen u.a.

www.computerbase.de

Internet-Lexikon zu Computerwissen

**14 Autorenverzeichnis**

Peter Cohausz

Günter Eitel

Manfred Fick

Walter Föhl

Dr. Jürgen Gratwohl

Jürgen Haug

Horst Langer

Bernhard Löhle

Friedrich Reischle

Friedrich Rommel

Für ihre freundliche Unterstützung wird insbesondere den folgenden Kolleginnen und Kollegen aus der Flurneuordnungsverwaltung Baden-Württemberg gedankt:

Rolf Albrecht

Wendelin Bischoff

Reinhold Boschert

Siegfried Erb

Günter Feist

Erwin Grohe

Reinhard Hilberer

Joachim Nitze

Marianne Rutkowski

Mathias Sorg

Dr. Wilhelm Stanger (+ 2007)

Jochen Stein

Eberhard Syga

Gerhard Waldbauer

Klaus Waldner

Ohne ihre Erinnerungen, Fachkenntnisse und Hinweise wäre diese Dokumentation sicher weit weniger vollständig geblieben.

# FLURNEUORDNUNG UND LANDENTWICKLUNG

mehr als Bodenordnung

